

PAULO ERNANI RAMALHO CARVALHO

ALGUMAS CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS E SILVICULTURAIS
DE QUATRO ESPÉCIES FLORESTAIS DO ESTADO DO PARANÁ

Dissertação de Mestrado apresentada
ao Departamento de Silvicultura e
Manejo do Curso de Pós-Graduação em
Engenharia Florestal. Setor de Ciên-
cias Agrárias da Universidade Fede-
ral do Paraná.

CURITIBA

1978



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

P A R E C E R

Os membros da Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado apresentada pelo candidato PAULO ERNANI RAMALHO CARVALHO, sob o título "ALGUMAS CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS E SILVICULTURAIS DE QUATRO ESPÉCIES FLORESTAIS NO ESTADO DO PARANÁ", para obtenção do grau de Mestre em Ciências - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Área de Concentração: SILVICULTURA, após haver analisado o referido trabalho e arguido o candidato, e realizada a atribuição de conceitos, são de parecer pela "Aprovação com Distinção" da Dissertação completando assim os requisitos necessários para receber o grau e o Diploma de Mestre.

Curitiba, 06 de outubro de 1978.

Professor Roberto Miguel Klein - Dr.

1º Examinador

Professor Ronaldo Viana Soares - Ph.D

2º Examinador

Professor Gerhar Wilhelm Dittmar Stöhr - Ph.D

Presidente



ALGUMAS CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS E SILVICULTURAIS
DE QUATRO ESPÉCIES FLORESTAIS DO ESTADO DO PARANÁ

DISSERTAÇÃO

Submetida à consideração da Comissão Examinadora
como requisito parcial para obtenção do título

de

Mestre em Ciências - M.Sc.

no

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL DO SETOR
DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

APROVADA: _____ (1º Examinador)

Roberto M. Klein - Dr.

_____ (2º Examinador)

Ronaldo Viana Soares - Ph.D.

_____ (Orientador)

Gerhard W.D. Stöhr - Ph.D.

Aos meus pais
Honório e
Antonieta
e a minha
esposa Mírian,
dedico.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Gerhard W. D. Stöhr sou profundamente grato por ter assumido, com boa vontade, a orientação desta pesquisa, prestando valiosa colaboração durante a elaboração e revisão deste trabalho.

Aos Engenheiros Florestal e Agrônomo José Reinaldo de Jesus Araújo e Dr. Mauro Reis, respectivamente ex-Diretor e atual Diretor do PRODEPEF, agradeço pela oportunidade que me proporcionaram, permitindo meu aprimoramento científico e concedendo-me autorização para frequentar o curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.

Aos Engenheiros Agrônomo e Florestal Ernesto da Silva Araújo e Mário Fuio Terajima, respectivamente ex-Coordenador e atual Coordenador da Região Sul do PRODEPEF, devo especial gratidão pelo apoio que me concederam, não permitindo, jamais, que o espírito de luta esmorecesse e dando forças para suplantar as dificuldades à medida que iam surgindo, no decorrer das pesquisas.

Ao Senhor Gert Hatschbach, Diretor do Museu Botânico Municipal de Curitiba e grande estudioso e incentivador das folhosas nativas do Estado do Paraná, agradeço a colaboração na classificação botânica das espécies estudadas.

A todos os amigos e funcionários do Curso de Engenharia -

ria Florestal e da Floresta Nacional de Irati, quer do PRODEPEF como do IBDF, devo parte do sucesso deste trabalho. Somente a compreensão e a amizade de todos permitiram a criação e sustentação de ambiente propício para o desenvolvimento do trabalho.

Quero expressar meu especial reconhecimento ao PRODEPEF-IBDF que, sem prejuízo da remuneração, possibilitaram o trabalho de campo. — Peço a Deus me possibilite oportunidade de, à Pátria e à Humanidade, poder restituir, ampliados, os benefícios que, em última análise, aquela me proporcionou.

BIOGRAFIA

O autor nasceu a 03 de dezembro de 1946, na cidade de Fortaleza - Ceará.

Cursou o ensino primário, no "Instituto Christus" em Fortaleza - Ceará, período 1954 - 1958.

Fez o curso ginásial e colegial, no Colégio Santa Maria em Curitiba - Paraná, no período de 1960 - 1965.

Realizou o curso superior, na Faculdade de Florestas - Universidade Federal do Paraná, em Curitiba-Paraná, no período 1968 - 1971, obtendo o título de Engenheiro Florestal.

Foi monitor da disciplina de Métodos Silviculturais do Departamento de Silvicultura da Faculdade de Florestas da Universidade Federal do Paraná entre agosto e dezembro de 1971. Foi professor e Assessor Técnico do Colégio Estadual Presidente Costa e Silva — Curso de Técnico Florestal, na cidade de Irati-Paraná, de março de 1972 a dezembro de 1973. Foi responsável pela Pesquisa Florestal do PRODEPEF na Floresta Nacional de Irati - IBDF, dedicando especial atenção aos estudos dendrológicos e silviculturais das folhosas nativas do sul do Estado do Paraná, no período de janeiro de 1974 a março de 1978.

Atualmente, é responsável pela linha de pesquisa Sil-

vicultura e Manejo das Folhosas Nativas do Sul do Brasil da EMBRAPA, onde exerce atividades desde abril de 1978, desenvolvidas pelo Programa Nacional de Pesquisa Florestal, na Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul, localizada na base física da EMBRAPA, situada no Município de Colombo - PR.

Iniciou o curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, opção Silvicultura, na Universidade Federal do Paraná, em março de 1975, obtendo o título de mestre em ciências em outubro de 1978.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Objetivos.....	3
1.2. Justificativas.....	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1. A vegetação no Estado do Paraná.....	6
2.2. Regiões Geográficas Naturais do Estado do Paraná.....	7
2.3. Classificação Sistemática.....	9
2.4. Características silviculturais e ecológicas das espécies estudadas.....	10
2.5. Aspectos da madeira.....	13
2.6. Utilização da madeira.....	15
2.7. Inimigos naturais.....	16
2.8. Dados de crescimento em povoamentos artificiais.....	17
2.9. Tratamentos pré-germinativos e métodos para a quebra de dormência.....	18
2.10. Armazenamento.....	21
2.10.1. Condições para o armazenamento.....	23
2.10.2. Temperatura e conteúdo de umidade.....	24
2.11. Sistemas de plantio.....	24
2.11.1. A céu aberto.....	24

		página
2.11.2.	Enriquecimento.....	25
3.	MATERIAL E MÉTODOS.....	30
3.1.	Material de estudo.....	30
3.2.	Descrição do local de experimentação.....	31
3.3.	Aspectos Ecológicos.....	34
3.4.	Aspectos Silviculturais.....	35
3.4.1.	Manipulação das Sementes.....	35
3.4.2.	Testes Pré-germinativos.....	35
3.4.3.	Armazenamento.....	39
3.4.4.	Técnicas de Viveiro.....	40
3.4.5.	Sistemas Silviculturais.....	42
3.4.6.	Tratos Culturais.....	44
3.4.7.	Regeneração Natural.....	44
4.	RESULTADOS.....	45
4.1.	Descrição Botânica.....	45
4.2.	Aspectos Dendrológicos e Fenológicos.....	51
4.2.1.	Nomes vulgares conhecidos.....	51
4.2.2.	Características dendrológicas.....	52
4.2.3.	Floração.....	54
4.2.4.	Frutificação.....	56
4.3.	Aspectos Ecológicos.....	57
4.3.1.	Área de dispersão.....	57
4.3.2.	Aspectos do "habitat".....	65
4.3.3.	Agrupamentos fitossociológicos.....	68
4.4.	Aspectos da Semente.....	72
4.4.1.	Descrição.....	72
4.4.2.	Manipulação.....	74
4.4.3.	Armazenamento.....	84

	página
4.4.4. Testes de laboratório.....	87
4.4.5. Germinação.....	89
4.5. Aspectos Silviculturais.....	96
4.5.1. Produção de Mudas.....	96
4.5.2. Sistemas Silviculturais.....	103
4.5.3. Comparação Entre os Sistemas Silviculturais Experimentados.....	109
4.5.4. Regeneração Natural.....	111
4.6. Pragas e Doenças.....	113
5. DISCUSSÃO.....	115
5.1. Armazenamento.....	115
5.2. Testes de Germinação.....	116
5.3. Produção de Mudas.....	117
5.4. Tolerância.....	118
5.5. Considerações Entre os Sistemas Silvicultu- rais Testados.....	119
5.6. Dispositivos Legais para o Reflorestamento de Essências Florestais Nativas.....	120
5.7. Regeneração Natural.....	122
5.8. Pragas e Doenças.....	123
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	125
6.1. Conclusões.....	125
6.1.1. Características Ecológicas.....	125
6.1.2. Características Silviculturais.....	126
6.2. Recomendações.....	127
7. RESUMO.....	128
SUMMARY.....	130
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	132

	página
APÊNDICE 1.....	140
APÊNDICE 2 (dedaleiro).....	143
APÊNDICE 3 (pessegueiro-bravo).....	150
APÊNDICE 4 (imbuia).....	157
APÊNDICE 5 (pau-marfim).....	164

LISTA DE QUADROS

Quadro	Página
1 Classificação sistemática de quatro espécies florestais do Estado do Paraná.....	9
2 Dados meteorológicos observados entre março de 1976 a março de 1978 para Teixeira Soares	33
3 Relação dos tratamentos utilizados por espécie nos testes pré-germinativos de laboratório.....	35
4 Época de floração de quatro espécies florestais do Estado do Paraná.....	55
5 Tipos de frutos e época de frutificação de quatro espécies florestais do Estado do Paraná.....	56
6 Duração da longevidade de quatro espécies florestais do Estado do Paraná.....	84
7 Médias da germinação de quatro espécies florestais do Estado do Paraná antes e após o armazenamento de 1 ano.....	85
8 Porcentagem de pureza, número de sementes por kg, conteúdo de umidade antes e após 1 ano de armazenamento de quatro espécies florestais do Estado do Paraná.....	87
9 Faculdade de germinação média de quatro espécies do Estado do Paraná em laboratório.....	90

10	Médias da faculdade germinativa de quatro espécies florestais do Estado do Paraná em viveiro.....	97
11	Desenvolvimento médio em altura, diâmetro do colo e sobrevivência de quatro espécies autóctones do Estado do Paraná plantadas a céu aberto.....	106
12	Desenvolvimento médio em altura, diâmetro do colo e sobrevivência de quatro espécies autóctones do Estado do Paraná em enriquecimento sob cobertura em linha.....	108
13	Comparação entre sobrevivência e incrementos em altura e diâmetro do colo de quatro espécies florestais do Estado do Paraná em 2 sistemas testados.....	109

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1 Esboço demonstrativo das Regiões Geográficas Naturais do Estado do Paraná.....	8
2 Mapa ilustrativo da Floresta Nacional de Irati - IBDF.....	32
3 Locais de observação ou coleta de material botânico do dedaleiro no Estado do Paraná.....	58
4 Locais de observação ou coleta de material botânico do pessegueiro-bravo no Estado do Paraná..	60
5 Locais de observação ou coleta de material botânico da imbuia no Estado do Paraná.....	62
6 Locais de observação ou coleta de material botânico do pau-marfim no Estado do Paraná.....	64
7 Frequência de germinação de sementes do dedaleiro.....	91
8 Frequência de germinação de sementes de pessegueiro-bravo.....	93
9 Frequência de germinação de sementes de imbuia.	94
10 Frequência de germinação de sementes de pau-marfim.....	96

1. INTRODUÇÃO

Existe grande perigo de que as espécies florestais nativas valiosas, no sul do Brasil sejam esquecidas devido ao interesse voltado à plantação de coníferas e folhosas exóticas. Apesar de se ter conhecimento do perigo que isto envolve, até agora não ocorreram tentativas, em grande escala, de se evitar ou diminuir tal comportamento. Além do mais, as essências florestais nativas de maior valor econômico tornam-se cada vez mais escassas não só no Estado do Paraná como em todo o Sul do Brasil, muito pouco se sabendo sobre a silvicultura das mesmas.

Sabe-se que o reflorestamento com espécies nativas, exceção feita ao pinheiro-do-paraná e à bracatinga, quase ainda não foi tentado no sul de nosso país, em virtude de não se ter tornado uma urgente necessidade e de ainda não se terem obtido informações positivas, que pudessem encorajar o particular a aventurar-se em semelhante tarefa, sem o perigo de fracasso econômico.

Carecem de base as afirmações de que seria muito difícil ou mesmo impossível, executar um reflorestamento com árvores nativas das nossas florestas. É verdade que grande parte das tentativas de reflorestamento com tais essências fo-

ram pouco felizes, devendo-se tal insucesso ao fato de terem sido realizadas sem a devida pesquisa sobre o "habitat", dinamismo, vitalidade e desenvolvimento de tais espécies. Torna-se assim evidente que, em tais circunstâncias, somente por uma feliz coincidência o resultado poderia ser positivo ou satisfatório.

Ao se tomarem decisões quanto às espécies nativas que merecem ser incorporadas em programas de pesquisas, seria um erro limitar a escolha às tradicionais espécies de lei, visto que a maioria delas são de crescimento lento ou médio.

Um reflorestamento bem orientado deve ser visado sob duplo aspecto: econômico-finalístico, tendo em mente as necessidades do momento, porém não se esquecendo das do futuro. Para isto, será mister efetuar uma criteriosa e adequada seleção sobre o que se deve reflorestar numa determinada região, a fim de que se possam atingir as metas e necessidades do mercado interno e externo.

Desta forma, não se devem limitar nossos reflorestamentos às finalidades imediatas, voltando as atenções de maneira exclusiva para as coníferas exóticas ou os eucaliptos, mas igualmente cogitar num reflorestamento a longo prazo, mediante o emprego de essências nativas.

Um ponto importante que também deve ser fomentado é, segundo KLEIN³⁸, o reflorestamento nas áreas atualmente cobertas por capoeiras ou matas degradadas, e que poderiam ser recuperadas mediante a implantação do reflorestamento com espécies autóctones. O reflorestamento com espécies nativas será, sem dúvida, uma das grandes soluções a fim de evitar a

erosão bastante acentuada que se verifica nos solos parcialmente desnudos e cobertos pela capoeira ou capoeirinha.

1.1. Objetivos

Com este trabalho, pretende-se apresentar algumas características ecológicas e silviculturais de quatro espécies florestais nativas do Estado do Paraná, permitindo que as mesmas possam ser utilizadas futuramente em plantios extensivos.

O objetivo deste trabalho é o estabelecimento de algumas diretrizes básicas para orientar o plantio de dedaleiro (*Lafoensia pacari* Saint Hilaire ssp. *petiolata* Koehne); do pessegueiro-bravo (*Prunus brasiliensis* Schott ex Spreng.) determinado pelo Sr. Gert Hatschbach; da imbuia (*Ocotea porosa* (Nees) L. Barroso) e do pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum* Engl.). As duas primeiras, segundo KLEIN⁴⁴, consideradas como árvores com possibilidade de reflorestamento e as duas últimas, como árvores das mais importantes para reflorestamento. Pretende-se demonstrar, em áreas sujeitas à ocorrência de geadas no Estado do Paraná, qual o sistema silvicultural mais indicado para melhor desenvolvimento das mesmas.

1.2. Justificativas

Além dos aspectos de caráter silvicultural há que atender ainda para outros enfoques, inclusive legais, como por exemplo:

a) Portaria normativa DC nº 10 de 20.06.1975, do IBDF, (Apêndice 1) que menciona no parágrafo 3º do artigo 1, a reposição obrigatória quando se tratar de corte de imbuia e pau-marfim, entre outras, conforme for o caso, observadas as seguintes proporções:

1976.....	30%
1977.....	50%
1978.....	100%

b) A legislação do INCRA (Lei nº 5.868/72, artigo 5º, item II), isenta do Imposto Territorial Rural (ITR) "as áreas reflorestadas com essências nativas".

Este trabalho justifica-se portanto plenamente, pois propiciará as metodologias mais apropriadas e os subsídios para a efetivação dos corpos legais citados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo DUBOIS¹⁶, a reconstituição por meio de plantios da Floresta da Tijuca fica como um exemplo histórico de um re florestamento com espécies nativas, feito com a finalidade de assegurar o abastecimento de água da cidade do Rio de Janeiro.

GOLFARI¹⁹ considera que a indicação das espécies nativas de um modo geral, enfrenta vários obstáculos relacionados com a escassez de conhecimentos sobre suas necessidades ecológicas e com a falta de experimentação.

KLEIN³⁶, em seus numerosos estudos fitossociológicos e ecológicos sobre o comportamento das principais espécies nativas aptas para reflorestamento, foi o primeiro a preconizar que as nativas garantem melhor equilíbrio entre a dinâmica do solo e o clima regional, proporcionando consequentemente o preenchimento da lacuna deixada pelas exóticas. Além do mais, aconselha que se deve tratar somente com espécies pioneiras, pois estas se desenvolverão normalmente quando plantadas em solos pioneiros e expostas diretamente aos raios do sol. Para tanto é necessário saber quais as árvores que poderão desenvolver-se regularmente quando expostas diretamente aos raios do sol. Para isto é preciso conhecer quais as espécies pionei

ras (*heliófitas*) e mesófitas (*ciófitas*), uma vez que as primeiras preparam os solos e o microclima, para a possível implantação das seguintes.

Através de estudos feitos por BIGARELLA⁷, depreende-se que no atual clima regional, foi favorecida a floresta tropical de folhosas, em detrimento da floresta de pinhais do sul do Brasil. Isto adverte, de maneira mais premente, da necessidade de se conhecer detalhadamente o comportamento das principais espécies componentes das nossas florestas, sobretudo das mais abundantes e das que apresentam valor comercial, com largo uso e aplicação no mercado nacional.

2.1. A vegetação no Estado do Paraná

Segundo MAACK⁵⁰, a mata conquistou a maior parte da área do Estado sob os fatores climáticos predominantes no Quaternário recente. Da superfície aproximada de 201.203 km² do Estado do Paraná, a mata cobria 176.737 km².

Desta extensa região das matas, correspondiam:

100.457 km² à mata de lei (matas pluviais tropicais e subtropicais), ricas em peroba, canelas, pau-marfim, cedros e muitas outras essências;

76.280 km² à mata de araucária (pinhais), rica em pinheiros, imbuías, cedro e outras madeiras bem como ervais.

Ainda na opinião de MAACK⁵¹, a área de matas no Estado do Paraná apresenta a seguinte fitofisionomia:

a) Mata pluvial tropical e subtropical do litoral da Serra do Mar.

b) Mata pluvial tropical dos planaltos do interior.

- c) Mata pluvial subtropical.
- d) Região das matas de Araucárias.
- e) Região das matas devastadas.

Atualmente, segundo levantamento feito pela SUDESUL⁸⁴ o Estado do Paraná possui uma área florestal total abrangendo todos os tipos florestais de 23.795,47 km² correspondente a 11,83% de sua área total. Nos últimos 10 anos houve uma devastação de 37.106,03 km², o que corresponde a um ritmo de desmatamento de 3.710,603 km² por ano. O maior ritmo de devastação ocorreu nas regiões oeste e noroeste do Estado.

2.2. Regiões Geográficas Naturais do Estado do Paraná

Segundo MAACK⁵¹, deve-se distinguir as seguintes grandes paisagens e sub-zonas naturais do Estado do Paraná conforme ilustração na Fig. 1:

- 1 - A zona litorânea:
 - a) orla marinha
 - b) orla da serra
- 2 - A serra do mar:
- 3 - O primeiro planalto:
 - a) o planalto de Curitiba
 - b) a região montanhosa de Açungui
 - c) o planalto de Maracaná
- 4 - O segundo planalto ou planalto de Ponta Grossa:
 - a) a região ondulada do paleozóico
 - b) a região das mesetas do mesozóico
- 5 - O terceiro planalto ou planalto do trapp do Paraná:
 - a) os blocos planálticos de Cambará e São Jerônimo da Serra

- b) o bloco do planalto de Apucarana
- c) o bloco do planalto de Campo Mourão
- d) o bloco do planalto de Guarapuava
- e) o declive do planalto de Palmas

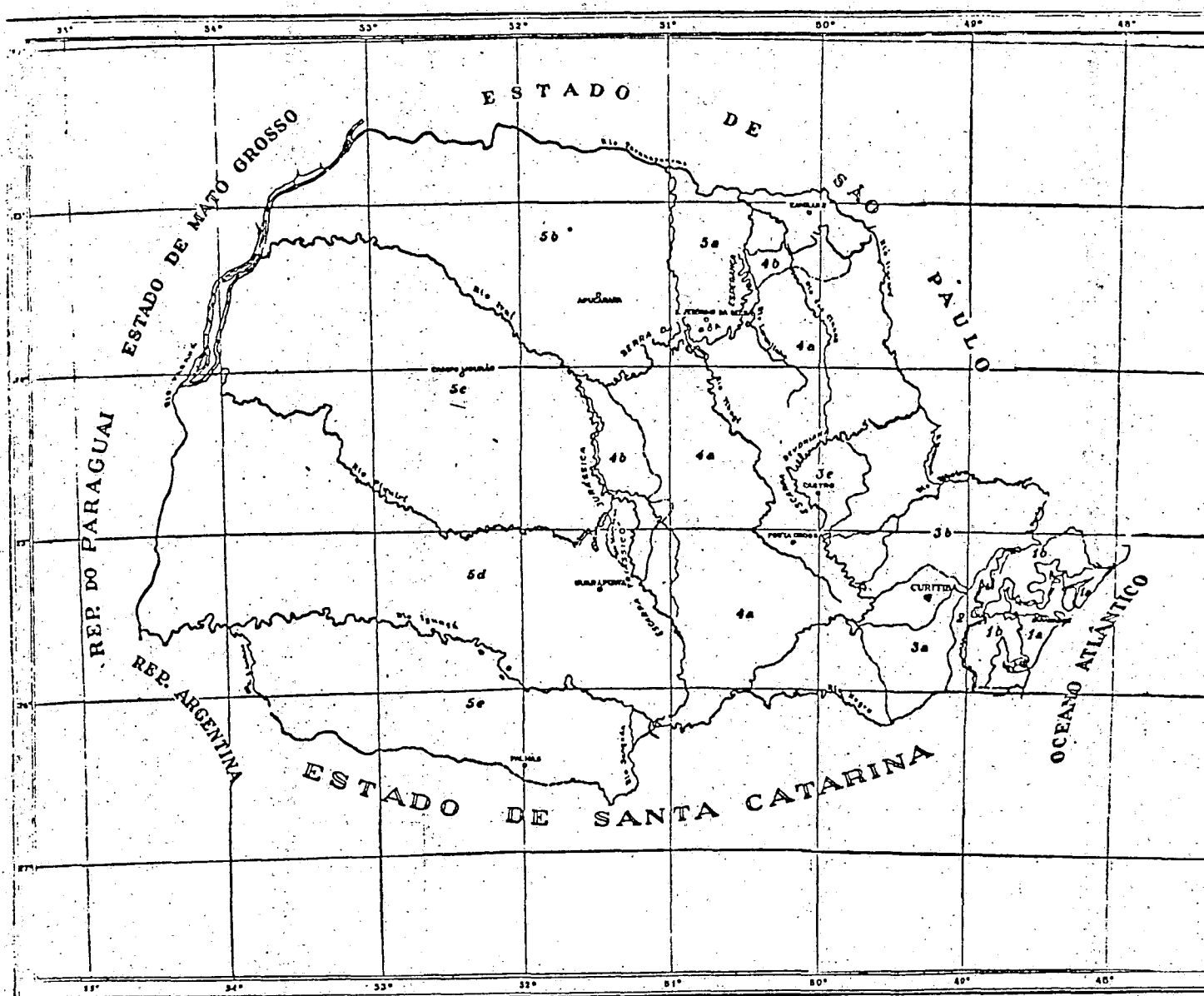


Fig. 1 - Esboço demonstrativo das Regiões Geográficas Naturais do Estado do Paraná.

QUADRO 1. Classificação sistemática de quatro espécies florestais do Estado do Paraná

Classif.	Espécies			
	dedaleiro	pessegueiro-bravo	imbuia	pau-marfim
Divisão	<i>Spermatophyta</i>	<i>Spermatophyta</i>	<i>Spermatophyta</i>	<i>Spermatophyta</i>
Sub-divisão	<i>Angiospermae</i>	<i>Angiospermae</i>	<i>Angiospermae</i>	<i>Angiospermae</i>
Classe	<i>Dicotyledonae</i>	<i>Dicotyledonae</i>	<i>Dicotyledonae</i>	<i>Dicotyledonae</i>
Sub-classe	<i>Archichlamydae</i>	<i>Archichlamydae</i>	<i>Archichlamydae</i>	<i>Archichlamydae</i>
Ordem	<i>Myrtiflorae</i>	<i>Rosales</i>	<i>Magnoliales</i>	<i>Rutales</i>
Sub-ordem	<i>Myrtineae</i>	<i>Rosineae</i>	-	<i>Rutineae</i>
Família	<i>Lythraceae</i>	<i>Rosaceae</i>	<i>Lauraceae</i>	<i>Rutaceae</i>
Sub-família	-	<i>Prunoideae</i>	<i>Lauroideae</i>	<i>Toddalioideae</i>
Tribo	<i>Lythraeae</i>	-	<i>Cinnamomeae</i>	-
Sub-tribo	-	-	<i>Cinnamominae</i>	-
Gênero	<i>Lafoensia</i>	<i>Prunus</i>	<i>Ocotea</i>	<i>Balfourodendron</i>
Espécie	<i>L.pacari</i>	<i>P.brasiliensis</i>	<i>O.porosa</i>	<i>B.riedelianum</i>
Sub-espécie	<i>petiolata</i>	-	-	-

2.3. Classificação Sistemática

ENGLE¹⁶ apresenta a seguinte classificação sistemática para as quatro espécies estudadas, conforme o Quadro 1:

2.4. Características silviculturais e ecológicas das espécies estudadas.

Ainda são raros ou não muito encontrados os elementos para indicar as espécies folhosas indígenas aptas para o reflorestamento. A quase totalidade dos trabalhos encontrados sobre as nossas essências tratam principalmente, da sistemática, descrição botânica, área de distribuição, fenologia, anatomia e tecnologia.

O dedaleiro (*Lafoensia pacari* ssp. *petiolata*), segundo GURGEL FILHO²², frutifica de julho a outubro, possui aproximadamente 32.000 sementes por kg, germina em aproximadamente 15 dias, necessita de 30 dias após a semeadura para ser repicada e não requer nenhum tratamento pré-germinativo. ANDRADE & VECCHI³ dizem ser muito comum no Estado de São Paulo, sobretudo nas regiões campestres e margens de rios. RIZZINI⁷⁴ confirma sua presença como árvore do Cerrado, principalmente no Estado de São Paulo. KLEIN^{39, 40 e 42} diz ser uma árvore de 20 a 25 metros de altura com 30 a 50 cm de diâmetro, pouco frequente no Estado de Santa Catarina, tanto no que se refere à mata pluvial atlântica, quanto às matas de pinhais no planalto meridional, sendo muito rara na ilha de Santa Catarina. WASJUTIN⁹⁵ assinala sua presença na Fazenda de Monte Alegre, Telêmaco Borba, onde diz que se encontra em toda a parte, preferindo as terras frescas. Descreve-a como racimosa, caducifolia, que floresce de outubro a dezembro, frutifica de abril a maio, germina em mais ou menos 10 dias, apresentando germinação de aproximadamente 70%, sendo uma espécie que se multiplica muito bem de sementes e regenera-se também por meio de brotos do toco. A RE -

VISTA DA MADEIRA⁷² recomenda o seu reflorestamento em áreas de savana e campinas. HATSCHBACH & MOREIRA FILHO²⁵, encontraram-na no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, como árvore do capão e mata de galeria, e dão como de outubro a dezembro o seu período de floração.

O pessegueiro-bravo (*Prunus brasiliensis*) é descrito por WASJUTIN⁹⁵ como árvore mediana com tronco baixo e tortuoso e por RIZZINI⁷⁵ como uma árvore de uns 10-15 metros de altura e 20-40 cm de diâmetro. KLEIN^{39, 40 e 42} descreve-a como árvore de 15 a 20 metros de altura, com 30 a 50 cm de diâmetro e diz que no Estado de Santa Catarina é uma espécie pouco frequente na mata do Alto Uruguai onde prefere os solos enxutos de capões e sub-bosque dos pinhais. Como elemento estranho é bastante rara na Zona da mata atlântica ocorrendo principalmente nas capoeiras e matas dos topos de morro e rara na ilha de Santa Catarina. HATSCHBACH & MOREIRA FILHO²⁵ mencionam a sua ocorrência no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, como árvore do capão e mata de galeria e dão os meses de agosto a outubro o seu período de floração. PÉLLICO NETTO⁶⁵ menciona a sua ocorrência no Parque Nacional de Foz do Iguaçu (3º planalto), numa ocorrência de 1,48% entre as espécies de maior valor econômico. ROTTA⁷⁶ menciona a sua ocorrência no Parque Municipal da Barreirinha em Curitiba (1º planalto) e dá os meses de outubro a novembro como o seu período de floração.

A imbuia (*Ocotea porosa*), segundo RIZZINI⁷⁵ é uma árvore que comumente chega a 15-20 metros de altura por 50-150 cm de diâmetro, dos quais se aproveitam 15 metros de al

tura por 1,20 metros de diâmetro. GURGEL FILHO²² diz que num kg há mais ou menos 450 sementes que estão maduras de janeiro a março, germinando em mais ou menos 55 dias. PÁSZTOR⁶⁴ menciona a época de maturação das sementes de janeiro a março, a relação entre o peso líquido das sementes e o peso bruto dos frutos como de 50-60% e diz que num kg há entre 400 a 500 sementes. PÉLLICO NETTO⁶⁵ menciona a sua ocorrência no Parque Nacional de Foz do Iguaçu somente em algumas áreas. HATSCHBACH & MOREIRA FILHO²⁵ mencionam a sua ocorrência no Parque Estadual de Vila Velha em Ponta Grossa (2º planalto), como árvore do capão e mencionam os meses de outubro a janeiro a sua época de floração. HOEHNE²⁶ relata que árvores cultivadas no Estado de São Paulo, mas provenientes de sementes do Estado do Paraná, floresceram de março a abril e frutificaram em novembro. KLEIN^{39 e 42} diz que no Estado de Santa Catarina muitas vezes a imbuia se torna a árvore predominante nas submatas dos pinhais em grandes áreas, em altitudes maiores de 600-800 metros e como espécie mais importante da submata dos pinhais e ocorre como elemento estranho na mata pluvial atlântica, onde é rara.

O pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*), segundo GURGEL FILHO²² é uma árvore de 1ª grandeza (altura maior que 30 metros) florescendo de setembro a novembro e frutificando de agosto a setembro, com mais ou menos 2.300 frutos por kg, necessitando de 40 dias para a germinação, devendo ser repiçada com 60 dias após a sementeira. WASJUTIN⁹⁵ diz que é uma árvore caducifolia, florescendo de outubro a dezembro, com

os frutos amadurecendo de junho a julho, as suas sementes germinam com 50 a 60 dias com uma germinação de 20%. Brota dos tocos, propaga-se por meio de sementes e suporta muito bem transplante. KLEIN⁴², diz que não é muito frequente nas matas da Bacia do Alto Uruguai, onde habita as matas das encostas não muito íngremes e solos úmidos. PÉLLICO NETTO⁶⁵, menciona sua ocorrência na Mata Subtropical em Foz do Iguaçu entre as espécies de maior valor econômico e aponta a ocorrência percentual de 16,84%, sendo a segunda espécie em concentração. MAIXNER⁵⁶ menciona como março a sua época de floração, julho a agosto a época de colheita de sementes e de agosto a setembro a sua época de semeadura para o Estado do Rio Grande do Sul. PÁSZTOR⁶⁴ menciona como de agosto a setembro a época de maturação dos frutos. MAINIERI⁵³, menciona a sua ocorrência no Parque Estadual Morro do Diabo, localizado no extremo sudoeste de São Paulo. Segundo KUHLMANN & KUHN⁴⁷ suas flores são entomófilas, visitadas principalmente por "vespas" e "moscas".

2.5. Aspectos da madeira

O dedaleiro (*Lafoensia pacari* ssp. *petiolata*) é descrito por MAINIERI⁵⁵ como uma madeira moderadamente pesada, dura, cerne amarelo-claro-pálido, às vezes com manchas róseas uniformes, textura fina; grã direita ou irregular; superfície lisa ao tato e brilho pouco acentuado, sem gosto

nem cheiro distinto. Apresenta densidade de 0,72 a 0,83.

O pessegueiro-bravo (*Prunus brasiliensis*) é descrito por RIZZINI⁷⁵ e MAINIERI⁵⁵, como sendo madeira pesada e dura (0,90 g/cm³) cerne pardo-claro-amarelado ou róseo-amarelo-claro, com veios longitudinais um pouco mais carregado e estrias sem cheiro nem gosto distintos; brilho pouco acentuado, apresentando, porém, estrias esparsas e curtas com abundante óleo-resina, provenientes dos canais secretores longitudinais; textura média; grã direita. Bastante durável em boas condições.

A imbuia (*Ocotea porosa*) é descrita por MAINIERI e PEREIRA⁵² e RIZZINI⁷⁵ como sendo madeira moderadamente pesada, dura, resistente e extremamente durável, com peso específico 0,60 a 0,70 g/cm³, de cerne extremamente variável, do pardo-claro-amarelado ao pardo-escuro-acastanhado; geralmente percorrida por finos veios paralelos ou manchas escuras, superfície irregularmente lustrosa e lisa ou ainda ondulada (imbuia zebrina); cheiro característico resinoso e agradável; sabor um tanto amargo e adstringente; textura média, uniforme; grã direita ou revessa. Segundo ANGELY⁵ existem 3 principais variedades de coloração na madeira: a variedade preta é oriunda dos cernes dos troncos velhos que crescem nas matas e possuem idade muito avançada; a amarela provém dos troncos mais jovens, que crescem nas matas mais abrigadas e a zebrina também é conhecida pelo nome de brazina ou revessa, é a que cresce exposta aos ventos e ao sol, onde lhe falta, portanto, o abrigo; também no tronco se notam na parte externa, nodosidade e sulcos.

O pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*) é tido por MAINIERI e PEREIRA⁵² e RIZZINI⁷⁵ como madeira dura, forte e pouco resistente aos agentes nocivos, de cerne branco-palha-amarelado, escurecendo para o amarelo-encardido, uniforme; superfície moderadamente lustrosa, lisa ao tato; cheiro indistinto; gosto levemente amargo; textura fina; grã direita para irregular até revessa, com peso específico de 0,80 a 0,90 g/cm³. WASJUTIN⁹⁵, diz que o comprimento das fibras é 1,18 mm e a porcentagem de lignina com cinza é igual a 26,16%.

2.6. Utilização da madeira

O dedaleiro (*Lafoensia pacari* ssp. *petiolata*) é indicado por ANDRADE e VECCHI³, SPELTZ⁸¹, LOURTEIG⁴⁹ e MAINIERI⁵⁴ para diversos usos, tais como: cabo de ferramentas, obras externas e internas, marcenaria, tacos para assoalho, taboado, construção civil e moirões.

O pessegueiro-bravo (*Prunus brasiliensis*) é indicado por BOITEUX⁸, GUILARDI e MAINIERI¹⁸ e RIZZINI⁷⁵ para diversos usos, tais como: construção civil, laminados, móveis, tacos, dormentes, vigas e folheados. Atualmente, no comércio em quantidades moderadas. Exibe aspecto agradável.

A imbuia (*Ocotea porosa*) é indicada por TATTO⁸⁵, MAINIERI e PEREIRA⁵², GUILARDI e MAINIERI¹⁸, RIZZINI⁷⁵ e HUECK³¹ para diversos usos, tais como: construção civil, obras expostas, marcenaria de luxo, painéis, dormentes, carpintaria, mobiliários finos, folheados, lambris, instrumentos musicais, folhas externas de contraplacados, decorações internas, esca

darias, tacos. Localmente, usada para construção, escadas e até mesmo cerca, esquadrias, etc. O pó de serra é tido como irritante. É madeira de lei muito preciosa e facilmente trabalhável. Por sua cor comumente marrom escuro ou claro, pelos padrões e desenhos floreados e também devidos a seus veios, ora brancos, pretos ou vermelhos, atinge ótimos preços no mercado.

O pau-marfim (*Balfourodendron niedelianum*), segundo RIZZINI⁷⁵ a mais importante das madeiras brasileiras proveniente das rutáceas, é indicada por BOITEUX⁸, MAINIERI e PEREIRA⁵², GUILARDI e MAINIERI¹⁸ e SPELTZ⁸¹ para diversos usos, tais como: carpintaria, marcenaria, torno e cabos de ferramentas, instrumentos agrícolas, móveis, hélices de aviões, formas de sapato, tacos de assoalhos, folheados, sabres ou baterias de teares, tacos de bilhar, régua de cálculo, interiores de lojas e residências para forros e portas, esculturas, esquadrias, bengalas e acessórios têxteis.

2.7. Inimigos naturais

Segundo MUNIZ⁶⁰, as mudas de imbuia (*Ocotea porosa*) são muito menos atacadas pelas formigas do que qualquer outra espécie nativa. A sua principal praga, segundo VERNALHA⁹², é um Curculionideo *Heilipus parvulus* Bohn 1843, causador da baixa germinação das sementes, destruindo completamente o endocarpo. Outros fatores influem diretamente na baixa germinação e o controle da praga aumenta consideravelmente o índice germinativo da semente. Tal inseto é pequeno, com comprimento variando entre 8 a 10 mm. Os estragos por ele causados na

semente de imbuia antecipam-se à maturação completa. Ao cair no solo, ela já está atacada e uma grande parte destruída pelo Curculionideo. As larvas perfuram as sementes, alimentando-se do endocarpo, constroem galerias ou mesmo deixam - nas completamente ocas. Em não raros casos, encontram-se adultos mortos dentro da semente.

Das outras espécies estudadas, tais como o dedaleiro, o pessegueiro-bravo e o pau-marfim, a literatura não menciona nenhum ataque em especial. Constata-se, porém, ataques por formigas e lagartas, mas em pequena escala.

2.8. Dados de crescimento em povoamentos artificiais

Existem muito poucos dados de crescimento da grande maioria das espécies folhosas nativas do sul do Brasil, quer através da experimentação ou de plantios extensivos.

SPELTZ⁸¹, estudando o comportamento de 20 espécies nativas em plantios de 8 anos, em Telêmaco Borba, apresenta os seguintes dados:

i) para o dedaleiro - diâmetro médio = 8,3 cm; altura média = 8,31 metros; área basal = 13,3 m²/ha; volume = 55,15 m³/ha; incremento = 7,11 m³/ha/ano. Resistência ao frio: sensível (grau 2);

ii) para o pessegueiro-bravo - diâmetro médio = 9,5 cm; altura média = 11,42 metros; área basal = 16,13 m²/ha; volume = 92,10 m³/ha e incremento = 11,88 m³/ha/ano;

iii) para o pau-marfim - diâmetro médio = 6,2 cm; altura média = 5,89 metros; área basal = 3,00 m²/ha; volume = 8,83 m³/ha e incremento = 1,17 m³/ha/ano. Resistência ao frio: pou

co sensível (grau 3).

RIZZINI⁷⁵ diz que a cultura da imbuia não é fácil e aos 8 anos seu crescimento pode alcançar 5 metros de altura por 5 cm de diâmetro. Já HOEHNE²⁷ diz que a espécie é de crescimento relativamente rápido até chegar ao estado adulto e depois crescimento muito lento.

GURGEL FILHO²⁴, através de experimentação de 20 anos com o pau-marfim em Santa Rita do Passa Quatro (SP), considera-a uma espécie de grande viabilidade econômica por apresentar um fuste bem definido e dá os seguintes dados de crescimento: diâmetro médio = 16,9 cm, altura média = 17,90 metros, fator de forma = 0,63, fator de casca = 0,89 e incremento = 12,00 m³/ha/ano com casca.

SILVA e REICHMAN NETO⁷⁹, com uma experimentação de 10 meses com o pau-marfim em Foz do Chopin no sudoeste paranaense, consideraram uma espécie de crescimento moderado com uma altura de 0,31 metros.

VEIGA⁹¹ experimentando o pau-marfim em formações puras e equiâneas e em consorciação com o *Pinus taeda* em Tupi e Batatais (SP), considera o pau-marfim uma espécie de crescimento médio.

VALE et alii⁸⁹, com uma experimentação de 5 anos com o pau-marfim, em enriquecimento de mata secundária em Minas Gerais consideram ser a espécie de crescimento muito lento, apresentando uma altura de 0,14 metros e alta taxa de mortalidade e recomenda que seja plantada em áreas mais abertas.

2.9. Tratamentos pré-germinativos e métodos para a quebra de dormência

Segundo CARNEIRO¹¹ as sementes de essências nativas requerem mais estudos sobre o aspecto quebra de dormência.

O tratamento pré-germinativo objetiva o aumento do percentual de germinação bem como a sua homogeneidade. Entre os tratamentos mais usuais, destacam-se:

a) Tratamento úmido a baixa temperatura: é usualmente conhecido por estratificação, muito usado para as sementes de *Pinus* spp. Segundo WAKELEY⁹⁴ as sementes são postas em câmaras frigoríficas em temperatura que podem ir de 1 a 5°C, umedecidas em água, contudo, nunca abaixo de 0°C. A duração do tratamento é variável para cada espécie, variando para os *Pinus* spp. de 15 dias a 3 meses. Segundo GURGEL FILHO²⁰ sob condições de baixa temperatura, de 1 a 10°C, por várias semanas, as sementes post-amadurecem, ocorrendo a germinação quando haja transferência para temperaturas mais altas. HOPPE & OLIVEIRA³⁰ estudando a quebra de dormência de sementes de *Piptadenia rigida* Benth, *Enterolobium contortisiliquum* (Vell) Morong e *Astronium urundeuva* (Fr. All) Engl. concluíram que para a *Piptadenia rigida* e *Enterolobium contortisiliquum* a melhor germinação foi obtida submetendo-se a semente a um substrato de areia úmida por um período de 4 dias à temperatura de 4 a 5°C, enquanto para *Astronium urundeuva* o melhor tratamento foi submeter a semente ao papel filtro umedecido, por 6 dias à temperatura de 4 a 5°C.

b) Tratamento em embebição em água fria: este é o tratamento mais utilizado. Normalmente as sementes permanecem cerca de 24 horas na água em temperatura ambiente. O período de embebição varia de acordo com a permeabilidade do tegumen

to da semente. Segundo DEICHMANN¹⁴, às vezes este método redunda em fracasso, com a vitalidade afetada de modo adverso e a temperatura da água pode ter influência no método.

c) Tratamento em embebição em água quente: este método é empregado para as sementes de tegumento duro como guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), flamboyant (*Delonix regia*), acácia (*Acácia* spp.), etc. CARNEIRO⁹ recomenda para a bracatinga (*Mimosa scabrella*) a embebição em água quente como o melhor método para quebrar a sua dormência. LEDO⁴⁸ recomenda para o guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) a embebição em água fervendo durante 1 minuto como o tratamento mais eficiente para a quebra de dormência.

d) Tratamento mecânico com abrasivos: este método é conhecido como escarificação de sementes. Só deve ser aplicado com espécies cujas sementes apresentem tegumento com certa rigidez. Segundo KRAMER & KOZLOWSKI⁴⁶, tais tegumentos podem ser fendilhados pela escarificação, operação que consiste em friccionar ou bater rapidamente as sementes contra uma lixa áspera ou colocá-las em um tambor giratório com cascalho angular. CARNEIRO¹¹ diz que a finalidade é aumentar a permeabilidade do tegumento, criando condições para maior e mais rápida absorção da umidade. Para o U.S. FOREST SERVICE⁸⁸ as sementes escarificadas são as vezes susceptíveis à injúria por organismos patogênicos. AMARAL² recomenda a escarificação como tratamento pré-germinativo para o palmito (*Euterpe edulis*). GURGEL FILHO²¹ recomenda a escarificação como o melhor tratamento para quebrar a dormência do faveiro (*Pterodon pubescens*), canafistula (*Dimorphandra mollis*) e flamboyant

(*Delonix regia*), LEDO⁴⁸ recomenda para a orelha de negro (*Enterolobium contortisiliquum*) a escarificação mecânica por 9 segundos.

e) Tratamentos com produtos químicos: embeber as sementes em produtos químicos apresenta, muitas vezes, com resultado o aumento da energia germinativa. Segundo DEICHMANN¹⁴, este método tem sido usado para sementes de *Pinus*, *Larix*, *Sequoia*, *Cupressus*, etc. O mais empregado é o ácido sulfúrico com 95% de pureza com o período de embebição variando de 15 a 60 minutos. Após o tratamento se recomenda lavar as sementes com água para remover o resíduo de ácido⁸⁸. LEDO⁴⁸ recomenda para a orelha de negro (*Enterolobium contortisiliquum*) a embebição em ácido sulfúrico concentrado por 1 hora e 30 minutos como o tratamento mais eficiente para quebrar a sua dormência.

2.10 Armazenamento

Pode-se conceituar armazenamento como a preservação das sementes, desde a época de sua colheita até a época em que se deseja sua germinação. Quando bem conduzido, a probabilidade de perda de sementes pela diminuição da viabilidade são mínimas. Ao contrário, não obedecidas prescrições técnicas recomendáveis, o armazenamento representa grande possibilidade de perda das sementes.

Segundo DEICHMANN¹⁴ sementes de *Populus*, *Salix*, *ingã* (*Inga* spp.) e, provavelmente, *kiri* (*Paulownia* spp.), assim como outras espécies não deveriam ser armazenadas, por per-

derem sua vitalidade com certa facilidade. Por outro lado, sementes cuja base de constituição é óleo como muitas coníferas, permanecem viáveis por mais tempo do que aquelas cuja base de constituição é o amido. As sementes de paineira-branca (*Chorisia speciosa*), segundo WAHNSCHAFTE⁹³, por serem muito oleaginosas não se conservam por muito tempo, sendo aconselhável, por isso, semeá-las no mesmo ano em que forem colhidas. WAKELEY⁹⁴ relatou que a idade da árvore tem pouca influência na viabilidade inicial das sementes e BARNETT & MELLEMORE⁶ confirmaram esta afirmativa.

SOUZA⁸⁰ diz que no Brasil o armazenamento de sementes bem secas, ao sol ou à meia sombra, pode ser feito à temperatura ambiente, em caixas de madeira como as usadas em armazéns para cereais, em latas pequenas bem fechadas ou soldadas, em vidro ou garrações bem tampados. Em geral, as colheitas são escassas ou apenas suficientes para as necessidades do ano e, excepcionalmente, são utilizadas no ano seguinte. Comumente só se utilizam sementes frescas, isto é, do próprio ano, fazendo as sementeiras pouco antes da época das chuvas, pois, as mudas precisam estar prontas para o plantio no começo da estação chuvosa.

PÁSZTOR⁶³ estudando o armazenamento de algumas espécies, entre as quais o ingá (*Inga* spp.), jequitibá (*Cariniana brasiliensis*), guarantã (*Esenbeckia leiocarpa*), guatambu (*Aspidosperma* spp.), ipês (*Tabebuia* spp.), aroeira (*Astrogramma urundeuva*) e cedro-rosa (*Cedrela* spp.), que quando armazenadas à temperatura ambiente perdem rapidamente a viabilidade conseguiu, com o armazenamento à baixa temperatura, a

conservação destas mesmas espécies com elevado poder germinativo durante 8 meses a 1 ano.

KRAMER & KOZLOWSKI⁴⁶ recomendam que para garantir máxima longevidade em armazenamento as sementes deverão, ser encerradas em recipientes impermeáveis ao ar para evitar alterações no teor em água.

2.10.1. Condições para o armazenamento

Segundo KRAMER & KOZLOWSKI⁴⁶ numa semente o embrião constitui estrutura essencial. No armazenamento das sementes a maior preocupação consiste em garantir condições que mantenham o embrião vivo e pronto a retomar o crescimento quando as sementes são semeadas. O armazenamento portanto deverá conservar a percentagem inicial de germinação das sementes pois, caso contrário, ter-se-á o sucesso ou o fracasso do mesmo. Um dos pontos mais importantes a considerar é que tanto a temperatura como o conteúdo de umidade das sementes devem ser baixos. A sanidade e viabilidade das sementes, assim como a temperatura de armazenagem e conteúdo de umidade das sementes, são as principais influências a considerar.

2.10.2. Temperatura e conteúdo de umidade

WAKELEY⁹⁴ aconselha que, de forma geral, temperaturas acima de 5°C deveriam ser evitadas pois a respiração parece aumentar em intensidade a cada aumento de temperatura acima daquele nível.

Algumas espécies resistem bastante tempo à temperatura ambiente, desde que tenham sido convenientemente secas ao

sol ou à meia sombra. Outras, menos resistentes, perdem suas boas qualidades em pouco tempo.

O aumento no conteúdo de umidade das sementes, acima de uma determinada percentagem crítica, acelera a respiração e deterioração das sementes. Levando-se também em consideração os recipientes para armazenamento, a conjugação temperatura e conteúdo de umidade, em conformidade com a duração do armazenamento, constitui o segredo do sucesso para manter-se a viabilidade das sementes.

2.11. Sistemas de plantio

Vários sistemas de plantio podem ser adotados, dependendo da finalidade silvicultural e das espécies utilizadas. A escolha do mais adequado se prende ao fato de se realizar o plantio em áreas descobertas ou em florestas. O plantio tradicional cai dentro do primeiro caso e é conhecido por plantio à céu aberto e o enriquecimento de florestas enquadra-se no segundo caso.

2.11.1. A céu aberto

Através de seus estudos sobre o comportamento das espécies nativas KLEIN³⁶ e ³⁷ mostra que para se efetuar um reflorestamento proveitoso à céu aberto, somente poderão entrar em cogitação as espécies pioneiras e heliófitas, uma vez que são precisamente estas as que melhor se adaptam aos solos pouco maduros.

GURGEL FILHO²³ observou que existem espécies que apresentam acentuada ramificação racemosa, mesmo em pleno sol,

constituindo por conseguinte fustes bem definidos, como por exemplo a araucária, araribá e pau-marfim. Outras espécies apresentam acentuada ramificação cimosa, não havendo formação de fuste reto.

GURGEL FILHO²⁴ pesquisando os caracteres silviculturais de 9 espécies florestais nativas na Estação Experimental de Santa Rita do Passa Quatro no Estado de São Paulo e considerando o crescimento em altura e diâmetro, recomenda compassos iniciais de no mínimo 5 m² por planta. Pondera o efeito da densidade do povoamento na formação do fuste frente ao tipo inerente de ramificação e "tolerância" à luz e apresenta entre as espécies de maior viabilidade econômica — presente a exigência natural do fuste — o pau-marfim.

GARRIDO¹⁷ pesquisando as características silviculturais de algumas espécies autóctones sob povoamentos puros e mistos concluiu que as essências plantadas em povoamentos mistos, apresentaram um crescimento em diâmetro e altura idêntico sob ponto de vista estatístico.

2.11.2. Enriquecimento

Segundo MOOSMAYER & FONSECA⁵⁹, para se levar à plena produtividade as matas exploradas de *Araucaria angustifolia* bem como as matas degradadas, caracterizadas pela pequena proporção de indivíduos de valor econômico, é necessário seu enriquecimento com espécies florestais de alto valor econômico que se adaptem às condições ecológicas.

Ao contrário da derrubada total combinada à queima e replantio, o enriquecimento é baseado no princípio de preser

var nos povoamentos todas as árvores de valor econômico e de promover o seu desenvolvimento qualitativo e quantitativo. O aumento do número de árvores é atingido pela subplantação no povoamento, de uma espécie apta, após a eliminação de toda a vegetação que não é desejada no sentido silvicultural ou econômico. Com o enriquecimento será possível a criação de florestas de alta produção e ainda poderão ser aproveitados os efeitos de valorização das árvores já existentes.

Além dos aspectos financeiros, o enriquecimento representa um método silvicultural de aproximação à natureza. Neste sentido, significa uma alternativa aos povoamentos puros de espécies exóticas que atualmente estão se formando, não se pensando nos perigos resultantes da monocultura.

VALE et al.⁸⁹ testaram, com grande sucesso, um grupo de seis espécies florestais para fins de enriquecimento de maciços florestais empobrecidos pela seleção negativa feita após o corte, maciços estes que representavam a grande maioria das florestas encontradas na região.

As matas secundárias existentes no Paraná, bem como em todo o Brasil, são resultantes de uma exploração florestal descontrolada, provocada por uma seleção negativa dos maciços existentes.

O método de plantio de enriquecimento é uma técnica que vem sendo usada em áreas tropicais como uma alternativa de conversão dessas matas consideradas pobres, em povoamentos de valor comercial garantido. TAYLOR⁸⁶ apresenta como objetivo de plantio de enriquecimento, conseguir maior número de es -

pêcies comerciáveis e facilitar a exploração. TROUP⁸⁷ diz que esta alternativa tem sido evidenciada em muitos países tropicais, inclusive os antigos territórios da Grã-Bretanha, França e Bélgica, na África. HOLDRIDGE²⁸ recomenda o uso do método de enriquecimento em áreas cortadas, onde ocorre baixa percentagem de espécies florestais de valor comercial devendo, portanto, reintroduzi-las artificialmente, para reconduzir o povoamento ao estado normal. Segundo SSINGHAN⁸² este método tem sido usado na Malásia como meio de enriquecer os povoaamentos florestais pobres que surgem após os cultivos agrícolas. Esse método foi tentado experimentalmente por PITT⁶⁹ na floresta amazônica, com a finalidade de melhorar sua composição. DUBOIS¹⁵ em sua discussão sobre os recentes progressos da silvicultura tropical na amazônia, menciona que o método de enriquecimento em linhas ou em grupos densos e espaçados, em áreas intensamente exploradas ou em associação com a regeneração natural, é um dos sistemas de regeneração artificial viáveis para aquela região.

TAYLOR⁸⁶, discutindo o uso deste método em florestas tropicais, diz que os trabalhos de enriquecimento executados na Costa do Marfim estão fornecendo resultados razoáveis. COZZO¹³ comentando os resultados de um plantio de enriquecimento no Arboretum Garhuape, Misiones, aconselha fazer, após a limpeza do sub-bosque, um raleamento do povoamento a fim de aumentar a intensidade de luz. TAYLOR⁸⁶ diz que no trabalho de abertura do sub-bosque, as mudas das espécies florestais desejáveis devem ser mantidas.

Segundo TAYLOR⁸⁶ o método de enriquecimento geralmente aceito na atualidade consiste no plantio de linhas de árvores

das espécies desejáveis através da floresta.

A abertura das linhas permite a entrada de mais luz nos povoamentos permitindo ainda livrá-los de árvores matrizes de espécies prejudiciais. Contudo, árvores com fustes longos e copas pequenas serão conservadas e nenhuma clareira deverá ser aberta na floresta.

Finalmente, as operações de manutenção consistem no corte raso de qualquer planta no estágio de varas que tenha sido acidentalmente danificada e também toda e qualquer vegetação cujo desenvolvimento possa sufocar as mudas plantadas ou interferir no seu crescimento, ainda que pela emissão de ramos que adentrem o espaço de plantio. Quando conduzida de forma apropriada, essa forma de enriquecimento alcança seus objetivos. É ainda, relativamente fácil de aplicar, preserva as condições ambientais da floresta e, dentro de certa extensão, sua estrutura natural.

PITT⁶⁹ diz que o enriquecimento pode ser feito em florestas velhas, porém é dispendioso abrir as linhas adequadamente e o crescimento é mais lento do que em áreas abertas.

PEREIRA⁶⁶, em experimentação na Região Amazônica, usou linhas de 37,5 metros, com um espaçamento entre mudas de 1,5 metros e entre linhas de 2,5 metros, sendo de 25 o número de mudas por linha. A cobertura florestal, após o desbaste, apresentou uma iluminação relativa de 40 a 60% e os resíduos foram amontoados entre linhas.

Segundo TAYLOR⁸⁶, o sistema de enriquecimento é executado pelo plantio de árvores novas em florestas existentes ou em savanas e, nesse caso, o plantio é feito em linhas bem es-

paçadas entre si. Dependendo das circunstâncias, a distância entre linhas pode ser de 20 ou mais metros e entre plantas de 1,80 a 5 metros. O espaçamento entre as plantas varia. Para cassia, teca e para diversas espécies de coníferas pode ser usado um espaçamento de 1,80 por 1,80 metros.

Ainda que os espaçamentos mais apertados sejam mais dispendiosos que os largos, há muitas vantagens que decorrem de um espaçamento inicial reduzido. Ele proporciona um número elevado de plantas que reduziria ou tornaria desnecessária qualquer operação para encher os espaços vazios. Por outro lado, proporcionará um número elevado de árvores jovens o que permitirá uma boa seleção das melhores árvores quando das primeiras operações de limpeza e desbaste. Um espaçamento apertado promove o desenvolvimento de caules retos com ramos finos e a derrama natural processa-se de forma eficiente resultando madeira de boa qualidade.

Segundo trabalho publicado pelo PRODEPEF⁷¹, em plantios em linhas sob sombra seletiva na Região Amazônica, espécies florestais foram plantadas ao longo de linhas paralelas abertas nas capoeiras e orientadas em direção leste - oeste. Antes do plantio fez-se desbaste ao longo das linhas e desbaste seletivo de intensidade mais reduzida nos intervalos entre as linhas. Através do desenvolvimento das espécies introduzidas, efetuaram-se intervenções periódicas visando eliminar os elementos da capoeira original que competiam diretamente com os plantios sob cobertura.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Material de estudo.

O material de estudo são quatro espécies folhosas, nativas do Estado do Paraná, a saber:

- a) dedaleiro - *Lafoensia pacari* St.Hill.ssp. *petiolata* Koehne
- b) pessegueiro-bravo *Prunus brasiliensis* Schott ex Spreng
- c) imbuia *Ocotea porosa* (Nees) L. Barroso
- d) pau-marfim *Balfourodendron riedelianum* Engl.

A parte do trabalho de campo compreendendo fenologia, características dendrológicas, manipulação de sementes, técnicas de viveiro, sistemas silviculturais e regeneração natural foi executada na Floresta Nacional (Flona) de Irati.

A parte dos testes de germinação, conteúdo de umidade, número de sementes por kg, percentagem de pureza e armazenamento foi realizada no laboratório de silvicultura do Departamento de Silvicultura e Manejo do Setor de Ciências Agrárias da U.F.P.

O levantamento da área de dispersão; nomes vulgares e fenologia foi obtido através de estudos das áreas de distribuição no Estado.

3.2. Descrição do local de experimentação

i) Localização

A Flona de Irati, de propriedade do IBDF (Fig. 2), está localizada no município de Teixeira Soares, no Sul do Paraná (2º planalto), numa altitude de 885 metros. A Flona se estende por uma área de 35,44 km², entre os meridianos 50º e 51º de longitude oeste e entre os paralelos 25º e 26º de latitude sul.

ii) Características climáticas

Segundo o sistema de KOPPEN, o clima da região é do tipo Cfb, ou seja, sub-tropical úmido sem estação seca, sendo a temperatura média do mes mais quente inferior a 22°C, e a do mes mais frio superior a 10°C, com mais de 5 geadas noturnas por ano. Os dados meteorológicos, observados durante a época de experimentação de campo, podem ser observados no Quadro 2.

iii) Solos

Os levantamentos efetuados por HOOGH²⁹, indicam a presença das seguintes unidades de solo na área: Podzólico Vermelho-Amarelo var. Piracicaba e Latosol Vermelho escuro distrófico, com material originário do argilito do Grupo Passa Dois.

iv) Vegetação

Segundo MAACK⁵¹, a formação florestal existente na Flona pertence a dois grupos:

- a. Mata pluvial subtropical tipo Alto Paraná, numa pequena extensão;

QUADRO 2. Dados meteorológicos observados entre março de 1976 a março de 1978 para Teixeira Soares³²

Ano/ mes	Temp. Min. Abs. (°C)	Temp. Máx. Abs. (°C)	Temp. Média Comp. (°C)	Dias de Geada (Nº)	Umid. Relat. Média (%)	Precip. Mensal (mm)
1976						
Mar	4.0	30.0	19.2		83.0	149.3
Abr	1.0	28.6	16.2	2	82.0	90.3
Mai	5.0	24.8	14.3		86.0	178.7
Jun	0.0	24.8	12.5	4	82.0	145.4
Jul	-2.2	26.0	12.9	8	84.0	95.2
Ago	-1.0	27.2	13.4	4	78.0	168.2
Set	5.0	27.4	14.1		83.0	130.6
Out	4.8	28.8	16.2		79.0	124.3
Nov	5.5	30.0	19.3		74.0	184.4
Dez	10.0	30.3	20.3		78.0	243.7
1977						
Jan	12.0	32.0	21.1		83.0	129.2
Fev	12.0	32.0	22.5		77.0	170.2
Mar	11.0	32.0	20.5		87.0	287.4
Abr	2.5	29.8	16.6		84.0	105.8
Mai	-0.5	26.0	15.8	3	81.0	16.6
Jun	0.0	25.8	13.8	2	86.0	99.1
Jul	1.5	27.6	16.1	1	78.0	61.0
Ago	2.0	27.3	14.7		82.0	61.7
Set	3.0	31.6	17.2		76.0	57.4
Out	11.2	32.2	19.0		77.0	135.7
Nov	11.0	30.0	19.2		83.0	179.0
Dez	11.1	31.8	19.9		78.0	100.1
1978						
Jan	12.8	31.1	20.6		82.0	171.2
Fev	13.2	31.4	20.1		80.0	121.2
Mar	10.7	30.6	20.0		86.0	69.8

b. Mata de Araucária, em sua grande maioria.

Levantamentos dendrológicos realizados na área de 1974 a 1977 assinalaram a presença de 138 espécies arboreas, com diâmetro superior a 5 cm, compreendidas em 47 famílias botânicas, destacando-se, por apresentar acima de 10 espécies por família, as Mirtáceas, Lauráceas, Leguminosas e Compostas¹².

3.3. Aspectos Ecológicos

i) Área de dispersão

Assinalar a área de dispersão natural exata de uma espécie é muito trabalhoso e demorado. Entretanto foram feitas viagens através do Estado do Paraná a fim de se coletar e observar as espécies estudadas. Para cada espécie foi feito um mapa assinalando os locais de observação ou coleta do material botânico.

ii) Aspectos do Habitat

Nas viagens realizadas através do Paraná, também foi feito um levantamento dos nomes populares pelos quais são conhecidas as espécies em questão.

Na Flona de Irati, onde ocorrem todas as 4 espécies estudadas, o estudo do comportamento das espécies dentro dos vários agrupamentos fitossociológicos foi feito com maiores detalhes. Foram estudadas exigências quanto a solos, pioneirismo, tolerância, tendência à regeneração natural e características dendrológicas tais como forma de fuste, dimensão, tipo de casca e detalhes botânicos que permitem uma rápida identificação dentro da floresta.

3.4. Aspectos Silviculturais

3.4.1. Manipulação das Sementes

Dentro deste tópico procurou-se dar algumas diretrizes tais como época de maturação, produção, disseminação, coleta, extração, seleção e longevidade. Buscou-se através destas diretrizes, fornecer informações preliminares, até então desconhecidas através da literatura.

3.4.2. Testes Pré-germinativos

Estes ensaios foram feitos para determinar se as sementes apresentavam boas condições de viabilidade e qual o melhor tratamento pré-germinativo. Não foi efetuada a análise estatística nestes ensaios pela pequena disponibilidade de material.

O número de tratamentos variou de espécie para espécie, conforme se pode constatar pelo Quadro 3, sendo 50 o número de sementes por tratamento.

QUADRO 3. Relação dos tratamentos utilizados por espécie nos testes pré-germinativos de laboratório

Tratamentos	Espécie			
	dedal.	pes.bravo	imbuia	pau-marfim
Testemunha	x	x	x	x
Emb. em Água Fria (24 hs)	x	x	x	x
Emb. em Água Fria (48 hs)		x		x
Estratificação (24 hs)	x	x	x	x
Estratificação (48 hs)		x		x
Emb. em Água Quente (5min)		x	x	x
Escarificação		x	x	
Emb. Ác. Sulfúrico (3min)		x	x	

A partir dos resultados obtidos nestes testes, foram escolhidos quais os tratamentos a serem utilizados nos testes efetivos.

i) Percentagem de pureza

Segundo CARNEIRO¹⁰, "pureza é a percentagem por peso de sementes limpas e perfeitas em cada amostra". Esta percentagem é calculada pela fórmula:

$$\% \text{ pureza} = \frac{\text{peso das sementes aparentemente normais}}{\text{peso total da sub-amostra}} \times 100$$

Considerou-se como sementes normais as sementes cujos tegumentos não apresentavam sinais de danos, independentemente de serem vazias ou não. Como matéria inerte, as sementes partidas ou danificadas e restos de frutos ou litter (quando a semente for colhida do solo).

A análise de pureza foi feita com duas sub-amostras divididas em partes aproximadamente iguais, mas a quantidade (peso) de cada espécie era diferente, dependendo da quantidade disponível.

ii) Número de sementes por kg

Segundo CARNEIRO¹⁰ este cálculo não participa das regras internacionais, porém um silvicultor necessita saber quantas mudas se pode esperar de um quilo de sementes, embora este número dependa também da faculdade germinativa.

$$\text{Nº de sementes/kg} = \frac{\text{quantidade de sementes}}{\text{peso de sementes em grama}}$$

A quantidade de sementes utilizadas eram normais.

iii) Conteúdo de umidade

A amostra para análise foi de 100 g de sementes por espécie e a temperatura utilizada foi de 130°C. O aparelho utilizado, Determinador Rápido de Umidade Semi-Automático "Brabender", era do tipo balança-estufa, dispondo de 10 cubinhas cada cubinha com 10g de sementes e, antes de iniciar-se o processo, foi feito o nivelamento do visor que dá a leitura direta do conteúdo de umidade. Tão logo foi atingida a temperatura do teste, 130°C, as sementes foram postas nas cubinhas, permanecendo no aparelho durante 1 hora. As amostras nas cubinhas (10 g) foram pesadas numa balança de alta precisão do tipo Metler. Passado o tempo de permanência na estufa, iniciou-se a operação de leitura do conteúdo de umidade. Com uma manivela, giram-se as cubinhas e abaixando-se o pêndulo da balança, le-se no visor diretamente a percentagem de umidade. Proceda-se desta maneira até atingir a décima cubinha. Então, soma-se e divide-se por 10 para se obter o conteúdo de umidade.

Tal operação foi feita antes do armazenamento (semente fresca) e no fim do armazenamento (1 ano).

iv) Teste de germinação

Os testes de laboratório, para verificação do andamento da germinação, foram realizados num germinador tipo Jacobsen, usando-se como substrato papel filtro e em placas Petri. A temperatura para a germinação oscilava entre 20°C a 25°C e a umidade do ambiente era de saturação. O teste foi executado com 400 sementes por tratamento, divididas em quatro repetições de 100 sementes. Os tratamentos para cada espécie eram diferentes em decorrência dos testes preliminares feitos ante

riormente. Para a análise estatística dos dados usou-se a análise de variância e teste "t". Segue-se a relação dos tratamentos efetuados para cada espécie.

(a) dedaleiro (*Lafoensia pacari* ssp. *petiolata*);

Coleta: 18.08.1976 (Passeio Público em Curitiba);

Nº de placas por tratamento = 12;

Início do teste: 21.10.1976;

Tratamentos:

T₁ - testemunha

T₂ - 24 hs de embebição em água fria (ambiental)

T₄ - 24 hs de estratificação (frio úmido).

(b) pessegueiro-bravo (*Prunus brasiliensis*);

Coleta: 14.04.1976 (Floresta Nacional de Irati);

Nº de placas por tratamento = 8;

Início do teste: 22.04.1976;

Tratamentos:

T₁ - testemunha

T₂ - 24 hs de embebição em água fria (ambiental)

T₄ - 24 hs de estratificação (frio úmido)

(c) imbuia (*Ocotea porosa*);

Coleta: 15.02.1976 (Floresta Nacional de Irati);

Nº de placas por tratamento = 40;

Início do teste: março de 1976;

Tratamentos:

T₁ - testemunha

T₃ - 1 semana de embebição em água fria (ambiental)

T₆ - escarificação

(d) pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*);

Coleta: 30.08.1976 (Estação Experimental de Florestal —
IAPAR, Teixeira Soares (PR);

Nº de placas por tratamento = 20;

Início do teste: setembro de 1976;

Tratamentos:

T₁ - testemunha

T₂ - 24 hs de embebição em água fria (ambiental)

T₄ - 24 hs de estratificação (frio úmido)

A contagem do teste de germinação foi feita a cada dois dias para o dedaleiro, duas vezes por semana para o pessegueiro-bravo e uma vez por semana para a imbuia e o pau-marfim. Foram consideradas como germinadas as sementes que deram origem a plântulas que apresentavam caulículo com exposição de cotilédones, quando a germinação era do tipo epígea, e caulículo quando a germinação era do tipo hipógea.

Procurou-se saber a percentagem de sementes germinadas em 28 dias após o semeio, conforme POPINIGES⁷⁰, para se observar os tratamentos que tivessem capacidade de superar a dormência neste período. Procurou-se saber para cada espécie até quando ainda havia germinação, a fim de se obter a faculdade germinativa final. Na contagem das sementes germinadas usou-se a frequência absoluta, pois as sementes contadas como germinadas eram postas de lado.

3.4.3. Armazenamento

Foram testados dois tipos principais de armazenamento por um prazo de um ano para se verificar, de uma maneira geral, qual o comportamento das essências estudadas na sua faculdade germinativa e se era viável armazená-las.

As sementes, tão logo coletadas, foram postas em armazenamento, sem tratamento fungí-inseticida, segundo os dois tipos estudados:

a) Ambiental — as sementes foram acondicionadas em sacos plásticos de tamanho médio e guardadas em ambiente fechado e bem ventilado.

b) Câmara Fria — as sementes acondicionadas em sacos de plástico de tamanho médio e armazenadas em câmara fria.

3.4.4. Técnicas de Viveiro

Além dos testes de laboratório foi executado um teste de germinação em embalagens no viveiro da Flona de Irati, a fim de verificar as técnicas mais apropriadas para a produção de mudas. Para cada tratamento foram utilizadas 400 embalagens, divididas em 4 repetições de 100. Para a análise estatística dos dados usou-se a análise da variância. Segue-se a relação dos tratamentos utilizados por espécie, bem como a época de coleta:

- a) dedaleiro (*Lafoensia pacari* ssp. *petiolata*)
Coleta: 13.05.1977 (Colégio Estadual Presidente Costa e Silva - Irati - PR);
Tratamentos:
T₁ - testemunha
T₂ - Embebição em água fria - 24 hs
T₃ - Embebição em água fria - 1 semana
T₄ - Estratificação (frio úmido) - 24 hs
T₅ - Estratificação (frio úmido) - 1 semana
Semeadura: 10.06.1977
- b) pessegueiro-bravo (*Prunus brasiliensis*)
Coleta: 14.04.1977 (Flona de Irati - IBDF)
Semeadura: 13.05.1977
Tratamentos: os mesmos do dedaleiro
- c) imbuia (*Ocotea porosa*)
Coleta: março de 1977 (Flona de Irati - IBDF)
Semeadura: 29.03.1977
Tratamentos:
T₁ - testemunha
T₃ - Embebição em água fria - 1 semana
T₆ - Escarificação

d) pau-marfim (*Balfourodendron niedelianum*)

Coleta: julho de 1977 (Estação do IAPAR em Teixeira Soares)

Semeadura: 16.08.1977

Tratamentos: os mesmos do dedaleiro.

Para a contagem das sementes germinadas usou-se a frequência acumulada de germinação. As sementes de dedaleiro, pessegueiro-bravo e pau-marfim foram contadas todas as segundas e quintas feiras e as de imbuia, todas as segundas feiras.

i) Semeadura

Para a produção de mudas em viveiro as sementes foram semeadas em recipientes de saco plástico (polietileno de cor preta - tamanho grande). Foi plantada uma semente por recipiente nas espécies dedaleiro, pessegueiro-bravo e imbuia e um fruto por recipiente no caso do pau-marfim. Para a profundidade de semeadura usou-se uma vez e meia a sua espessura e terminada a semeadura foram cobertas por uma camada de cepilho, que além de fornecer o calor necessário para a germinação, e umidade, protege as sementes de ficarem descobertas nas fortes chuvas. Depois de iniciada a germinação, os canteiros foram cobertos por uma esteira de lâmina de compensado para proteger as mudinhas contra a radiação solar direta e queima por geada, que no caso das espécies mais suscetíveis como dedaleiro, imbuia e pau-marfim poderá ser fatal.

ii) Repicagem

Procurou-se observar o comportamento das espécies à repicagem, bem como o número de dias após a semeadura e se as

mesmas poderiam ser semeadas em sementeira ou diretamente nas embalagens. A técnica da repicagem foi a mesma para todas as espécies pois o importante era saber se suportavam ou não a operação.

3.4.5. Sistemas silviculturais

Foram testados dois sistemas silviculturais: a céu aberto e enriquecimento sob cobertura em linhas. Para a análise estatística comparativa entre as variáveis medidas nos sistemas testados usou-se o teste "t".

i) a céu aberto

É o sistema silvicultural mais utilizado e o único em que é permitido utilizar os incentivos fiscais em projetos de reflorestamento pelo IBDF.

O experimento em questão foi realizado na Flona de Irati em área anteriormente ocupada por um talhão de *Pinus pinaster*, que sofreu corte raso e destoca por um trator de lâmina. O plantio foi efetuado no dia 27 de janeiro de 1976 com a seguinte estrutura:

Delineamento estatístico: Blocos completos ao acaso

4 repetições

Nº de mudas por parcela = 25

Nº de mudas utilizadas por espécie = 100

Espaçamento = 2m x 2 metros

As medições foram feitas de 3 em 3 meses até a idade de 2 anos, medindo-se as seguintes variáveis: altura, diâmetro do colo e % de sobrevivência.

A altura das mudas plantadas foi variável, dependendo de cada espécie, conforme se pode observar nos Quadros 20, 27, 34 e 41 do Apêndice 2, 3, 4 e 5.

ii) Enriquecimento em linhas

O enriquecimento foi executado em matas degradadas ou semi-devastadas, que após a exploração foram dominadas quase totalmente por espécies pioneiras, destacando-se a bracatinga (*Mimosa scabrella*). Estas formações de bracatinga são numerosas em grandes extensões do primeiro e segundo planaltos paranaense. A bracatinga age como árvore "enfermeira" ou "Nurse-tree", fornecendo proteção contra geadas, formando não só um micro clima diferente mas também sombreando as espécies tolerantes. Além do mais, sendo uma leguminosa aumenta o teor de Nitrogênio no solo.

O enriquecimento em linhas é o método mais usado na atualidade e consiste no plantio, em linhas, de árvores das espécies desejáveis no interior da floresta. A abertura das linhas permite a entrada de mais luz e melhora a aeração dos povoamentos e também permite livrá-los de árvores matrizes de espécies prejudiciais.

No "bracatingal" escolhido, com cerca de 1000 árvores por ha e uma altura média de 14 metros, foram abertas linhas de 30 metros de comprimento por 1 metro de largura. Dentro destas linhas foi feita uma roçada com foice, diminuindo-se a vegetação arbustiva. Em seguida, as árvores mais grossas, sobretudo bracatingas, foram derrubadas com o auxílio de uma moto serra. A linha totalmente aberta fornece, dependendo da intensidade do bracatingal, uma luminosidade entre 40 a 60%. Dentro da linha, o espaçamento utilizado foi de 1 x 1 metro e cada linha dista da outra 3 metros medido do centro das linhas. Esta proteção da bracatinga forma um outro micro-clima

ma diminuindo consideravelmente a ocorrência e danos por geada. À medida que as árvores adensadas crescem, necessitando de mais luz, é feita uma anelagem nas bracatingas que permanecem na área, permitindo a entrada de mais luz. É preferível fazer a anelagem, pois, derrubando-se a árvore, ela provavelmente cairá nas linhas, atingindo e danificando algumas árvores.

O experimento foi instalado em 16 de março de 1976, na Flona de Irati, com a seguinte estrutura:

Delineamento estatístico: a linha dividida em 4 parcelas
4 repetições

Nº de mudas por parcela = 7

Nº de mudas utilizadas por espécie = 28

Espaçamento em linhas = 1 metro

Espaçamento entre linhas = 3 metros

Bordadura: as duas árvores extremas de cada linha

A altura das mudas plantadas também foi variável, dependendo de cada espécie, conforme se pode observar nos Quadros 21, 27, 34 e 41 do Apêndice 2, 3, 4 e 5.

3.4.6. Tratos Culturais

Nos plantios à céu aberto foi feita somente uma limpeza, roçada e coroamento, na entrada da primavera. Depois, deixou-se sujar para proteger de danos por geadas no inverno. Nos plantios sob cobertura foram feitas duas limpezas por ano, deixando sempre a linha aberta. Sempre que possível a área foi percorrida a fim de remover os galhos caídos das bracatingas, provenientes do corte de um inseto serrador.

3.4.7. Regeneração Natural

Procurou-se observar, de uma maneira geral, principalmente na Flona de Irati, a tendência à regeneração natural das 4 espécies. Além da regeneração dentro da mata foi feita uma roçada ao redor das árvores matrizes a fim de observar melhor a regeneração em outras condições, no caso mais luz.

4. RESULTADOS

4.1. Descrição Botânica

i) dedaleiro

Segundo LOURTEIG⁴⁹ o gênero *Lafoensia* tem origem na América Tropical, com aproximadamente 10 espécies, ocorrendo ao longo das Cordilheiras, desde o México até Colômbia e Venezuela. A maioria das espécies são encontradas no Brasil, chegando até Bolívia e Paraguai. Das 6 espécies que ocorrem no Brasil, duas chegam ao Estado de Santa Catarina onde se encontra o limite austral do gênero.

O dedaleiro (*Lafoensia pacari* St.Hil.ssp. *petiolata* Koehne) é uma árvore de 20 a 25 metros de altura, com 30 a 60 cm de diâmetro, ramos em geral grossos.

As folhas são opostas, inteiras, coriáceas, glabras, oblongas, assimétricas, medindo entre 10-15 cm de comprimento, cume obtuso ou subobtusos com poro rodeado de um calo, no verso. Limbo verde-amarelo claro, brilhante de ambos os lados, penínervio. Nervuras secundárias bem evidentes, com nervura lateral irregular, existindo nervura marginal. Peciolo de até 15 mm.

As flores em panículas terminais umbeliformes ou também nas últimas axilas em curtos racemos ou mesmo solitárias, grandes, de botões volumosos, vermelhos. Pedicelos do tamanho do cálice; com 28-38 mm, provido de uma bráctea na base e duas na inserção do cálice. As flores são hermafroditas. Cálice grande 17-22 mm, afunilado, com margem reclinada, campanulado, com 12 dentes duros, com mais de 10 dentes moles, lóculos em geral encurvados 3-4 mm às vezes arroxeados; cálice por fora avermelhado. A corôla com 10 pétalas brancas ou amarelo clara, soltas, caducas, retusas no ápice de 18-26 mm de comprimento; as pétalas inserem-se entre os dentes do cálice. Os estames entre 18-26, insertos perto da base do tubo no terço inferior da linha sub-estaminal, com filetes muito compridos 50-80 mm, inseridos no fundo do cálice e providos de antera curva, dorsifixa. Ovário grande, rodeado pelo disco elevado e denteado com estilete comprido 6,5-10 cm sobrepassando os estames e estigma simples, capitado muito pequeno.

O fruto é uma cápsula (4-6 x 2-3,5 cm) dura, ovado-globosa, pardo escura, não fendidos em lojas; na maturação irregularmente deiscente, em forma de um pião, mais cônico. O fruto na maturação se fende, tendo internamente no fundo, a placenta seminífera.

Sementes até 30 x 12 mm pardo-avermelhadas, aladas, numerosas, arrumadas em pacote no interior da casca lenhosa e com o hilo numa das extremidades.

ii) pessegueiro-bravo

O gênero *Prunus* apresenta 75 espécies distribuídas pe

la Europa, Ásia temperada e subtropical e América temperada e tropical. É um gênero cosmopolita, rico em espécies. As 7 espécies brasileiras, muito semelhantes entre si, foram inicialmente designadas como *Prunus sphaerocarpa* Sw., (cf. Fl Brasil.). Posteriormente, KOEHNE⁴⁵ classificou-as devidamente.

O pessegueiro-bravo (*Prunus brasiliensis* Schott ex Spreng.) é uma árvore de até 20 metros de altura, com 30 a 50 cm de diâmetro, com os ramos apresentando bastante lenticelas.

As folhas são simples, alternas, glabras, dísticas, e lípticas e ovadas; base obtusa; ápice acuminado, com um pequeno múcron; margem lisa, ondulada; tamanho médio de aproximadamente 5-12 x 2-4,5 cm; penínervias, pecíolo de aproximadamente 7-20 mm; face superior brilhante; tom verde um pouco mais escuro na face superior e verde pálido em baixo; duas pequenas glândulas arredondadas, uma de cada lado da nervura principal, na base das folhas; consistência sub-coriácea; odor de amendoim amargo quando macerada por conter o ácido prússico; gema livre, achatada, larga, pontiaguda, caduca. Nervuras salientes na parte dorsal, nervura lateral regular, curvada. Folha venenosa para o gado.

As flores pequeninas, esbranquiçadas, dispostas em racemos axilares solitários de 2-10 cm de comprimento; hermafroditas, pentâmeras, actinomorfas. O cálice é persistente, a corola caduca. O número de estames é o dobro do número de sépalas. Pétalas até 15 mm de comprimento, com mais de oito estames férteis e flor com até 10 pétalas. Ovário

gamocarpelar, súpero, com um só carpelo, de estilete terminal, com 2 óvulos pendentes em cada carpelo. Um estilete, partindo do ápice, do ovário. Filetes excedendo os lacínios do cálice.

O fruto é uma drupa pequena (6-9 x 7-10 mm) lisa, de mesocarpo delgado.

Sementes de caroço globuloso com hilo puntiforme.

iii) imbuia

O gênero *Ocotea* engloba aproximadamente 300 espécies, que ocorrem maciçamente na América tropical; há, porém, representantes no Velho Mundo e na África do Sul. Segundo VATTIMO⁹⁰ das quase 60 espécies que ocorrem no Brasil, aproximadamente 28 espécies, chegam ao Estado do Paraná.

A imbuia (*Ocotea porosa* (Nees) L. Barroso) é uma árvore grande, variando sua altura entre 15 a 30 metros, podendo chegar até a 200 cm de diâmetro. Ramos pequenos, curtos, com as pontas mais escuras.

As folhas são oblongo-lanceoladas, atenuadas na base, acuminadas no ápice, finamente coriáceas, as duas páginas reticuladas, a superior glabra e com as nervuras imersas, a inferior mais ou menos vestida de pêlos aplicados à superfície e com as nervuras pouco impressas, as margens um tanto onduladas, geralmente medindo 6-9 x 1,5-2 cm (até 15 x 3,5 cm); as nervuras maiores, basais, apresentam nas axilas nítidas domácias de 1-2 mm de comprimento em forma de bolsa, na face superior abauladas, na inferior abertas mediante estreita e alongada fenda, sobre a qual há os pêlos comuns da

folha; pecíolo de 5-20 mm. As domácias existem de duas até seis nas axilas das nervuras e são levemente salientes em ambas as faces.

As flores são hermafroditas, amareladas, relativamente pequenas, até 4 mm de diâmetro depois de abertas; estames externos (típico de *Ocotea*) quase sésseis, com anteras aproximadamente elípticas, arredondadas no ápice, cujos lóculos se dispõem em 2 pares superpostos; estames internos mais estreitos, com filetes mais compridos, aos quais aderem duas volumosas glândulas esféricas e sésseis; estaminódios filamentosos, no ápice glabros, mais abaixo deste longamente pilosos, situados entre as glândulas que adornam a base dos filamentos estaminais da série interna; ovário súpero, glabro, ovoide, acuminado no pistilo, que termina em estigma e glabro; todo o fundo da flor é densamente revestido de longo indumento fulvo-viloso. As bractéolas e brácteas são caducas, mas igualmente seríceo-pilosas. Cálice tubuloso com 6 lobos vilosos. Corola com 6 pétalas.

Inflorescência mais curta que as folhas, axilares e quase terminais, racemosas; râmulos curtos, os inferiores geralmente com três flores, os superiores unifloros, revestidos de pêlos sedosos, ferrugineo-amarelados, que se estendem igualmente sobre o perianto, tanto pelo lado externo como interno.

O fruto é esférico medindo 13-17 mm de diâmetro, superfície parda, pericarpo fino; cúpola reduzida, representada apenas por estreito rebordo ampliado do receptáculo, que mal abarca a base da baga, medindo quase 10 mm de diâmetro

e 4-5 mm de altura, sendo o pedicelo ligeiramente espessado na porção superior e o perigônio de todo caduco.

A semente é globulosa, com a amêndoa em duas metades semiglobulosas.

iv) pau-marfim

O gênero *Balfourodendron* é um gênero com uma só espécie, ocorrendo no Sul da América do Sul, mais especificamente Brasil, Paraguai e Argentina.

O pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum* Engl.) é uma árvore de 25 a 30 metros de altura e 50 a 90 cm de diâmetro, com os ramos esgalhados, ascendentes, e ramificação cimosas.

As folhas são compostas, opostas, trifoliadas; folíolos oblongos, glabros ou com pêlos nas nervuras de ambas as faces, de cor verde escura; brilhante em cima e verde pálido na parte inferior, a página inferior com numerosos pontos pretos e domácias em forma de fenda barbada, 5-13 x 2-5 cm (raramente até 20 x 7 cm); o folíolo central é maior do que os demais, é simétrico e os outros assimétricos, todos peninérveos, pecíolo com 3-8 cm, peciólulos curtíssimos. Ráquis canaliculado, comprido.

As flores pequeninas, brancas, ordenadas em panículas terminais mais curtas do que as folhas, hermafroditas, actinomorfas. O cálice com 4 sépalas pequeninas, pilosas. A corola com 4 pétalas brancas, ovais, com prefloração imbricada. Os estames em número de 4, alternando com as pétalas, inseridos debaixo do disco, com filetes brancos, anteras basifixas, extrorsas. O pistilo com ovário coberto pelo disco e

perfurado no centro pelo estilete simples e capitado do estigma. O disco é lobado e provido com glândulas vermelhas, que alternam com os estames.

Nas inflorescências as flores são reunidas em panícula terminal, com os ramos da ráquis em cruz, em ângulo reto, pilosa, trazendo as flores, brancas e pequeninas, aglomeradas nas pontas, cada qual com pedicelo curto e uma bractea.

O fruto é uma sâmara, pequena, indeiscente, lenhosa, dura, com 4 lóculos unisseminados e 4 asas grandes verticalmente radiadas, coriáceas, verde quando frescas, depois amarelas, cada uma medindo 2,5-4 x 2-3 cm; na base, auriculadas; os lóculos, mediante abôrto, podem reduzir-se a 2 e serem, ocasionalmente vazios.

Sementes são elipsoides, negras, em número de 4, com 8-9 mm de comprimento.

4.2. Aspectos Dendrológicos e Fenológicos

4.2.1. Nomes vulgares conhecidos

i) dedaleiro

Dentro de sua área de dispersão natural no Brasil^{4,44, 49,55 e 68} recebe os seguintes nomes vernaculares: dedal, dedaleiro-amarelo, pacari, dedaleiro, louro-da-serra, pau-de-bicho, louro, dedal-amarelo, dedal-cabacinha, dedal-cravo, dedal-róseo, copinho, pau-de-dedal e mangabeira-brava. A designação que deve ter preferência é a de dedaleiro, em virtude de o cálice ter a aparência de um dedal.

ii) pessegueiro-bravo

Dentro de sua área de dispersão natural no Brasil^{8,35, 44,55,75 e 78} recebe os seguintes nomes vernaculares: pessegueiro-bravo, pessegueiro-do-mato, alma-de-serra, pessegueiro-brabo (pop.), coração-de-bugre, coração-de-negro, marmelo-do-mato, varova ou varoveira. A designação que deve ter preferência é a de pessegueiro-bravo, popularmente conhecido como "brabo" por ser uma espécie tóxica para o gado.

iii) imbuia

Dentro de sua área de dispersão natural no Brasil^{5,52, 54,68 e 75} recebe os seguintes nomes vernaculares: imbuia, embuia, canela-imbuia, imbuia-amarela, imbuia-brazina, imbuia-clara, imbuia-parda, imbuia-rajada, imbuia-zebrina, imbuia-lisa e imbuia-reversa. A designação que recebe a preferência é a de imbuia.

iv) pau-marfim

Dentro de sua área de dispersão natural no Brasil^{4,8, 44,52,67 e 75} recebe os seguintes nomes vernaculares: pauliso, marfim, pau-marfim, pau-de-marfim, guatambu, piquiá-mamona, farinha-sêca, guataia e gramixinga. A designação que deve ter preferência é a de pau-marfim.

4.2.2. Características dendrológicas

As quatro espécies estudadas apresentam as seguintes características dendrológicas, que facilitam seu reconheci -

mento na mata.

i) dedaleiro.

Copa umbeliforme, larga e densa nas árvores adultas. Tronco reto ou levemente tortuoso, com diâmetro de 30 a 60 cm. Folhas brilhantes, verde-claras, opostas, providas de nervura marginal, e de uma glândula no ápice. Flores grandes, tendo o cálice a forma de um dedal grande, daí o nome. Fruto, cápsula grande, em forma de pião. Casca grossa, rugosa, com fendas longitudinais mais profundas, de cor cinzento-clara. Madeira levemente amarelo intenso.

ii) pessegueiro-bravo

Copa paucifoliada, baixa e irregular. Tronco reto ou levemente tortuoso, com diâmetro de 30-50 cm. Folhas brilhantes, verde escuro na face superior e verde pálido em baixo, com duas glândulas na base. Flores pequeninas e esbranquiçadas. Fruto, drupa pequena carnosa de cor escura. Casca externa cinza-ferrugem-escuro; ritidoma áspero com escamas muito pequenas. Casca interna de cor marrom avermelhado; oxida-se rapidamente após a incisão.

iii) imbuia

Copa geralmente bastante espessa. Tronco reto ou levemente tortuoso quando jovem, quando velha apresenta escrescências verruculosas na parte inferior, ditas papos de imbuia. Folhas oblongo-lanceoladas, finamente coriáceas, glabras, apresentando na axila da nervura nítidas domácias. Flores amareladas e relativamente pequenas. Fruto, baga carnosa.

violácea, com pequena cúpola. Casca espessa, cinzento-escura, superficialmente fissurada com manchas descamantes. Madeira aromática.

iv) pau-marfim

Copa larga e arredondada. Tronco reto, com diâmetros de 50 a 90 cm. Folhas com 3 folíolos apresentando o limbo coberto de manchas pequeninas e escuras (células oleíferas), em cima pilosas, em baixo com as nervuras salientes, com domácias nas axilas. O folíolo médio é maior e peciolulado. Flores pequeninas e brancas. Inflorescência paniculada, mais curta que as folhas. Fruto, sâmara verde com 4 asas. Casca cinzenta com numerosas lenticelas.

4.2.3. Floração

As quatro espécies estudadas têm épocas distintas de floração. Dentro do Estado do Paraná a variação é muito pequena e pode-se mencionar as seguintes épocas de florescimentos conforme mostra o Quadro 4. Estes dados se referem a 7 anos de observações na região de Irati.

i) dedaleiro

Suas gemas floríferas iniciam seu desenvolvimento no fim do inverno, nos meses de agosto e setembro. A sua floração é muito intensa, com flores brancas muito vistosas pelo tamanho das pétalas e estames. Suas flores são noturnas, que desabrocham ao cair da noite e perdem as pétalas ao amanhecer.

cer do dia seguinte.

QUADRO 4. Época de floração de quatro espécies florestais do Estado do Paraná

Espécies		Época de Floração
dedaleiro	-	outubro a fevereiro
pessegueiro-bravo	-	dezembro a fevereiro e julho a agosto
imbuia	-	setembro a novembro
pau-marfim	-	outubro a novembro

ii) pessegueiro-bravo

Suas gemas floríferas iniciam seu desenvolvimento durante o inverno, nos meses de julho e agosto e na primavera, nos meses de novembro e dezembro. A floração é intensa, com flores e estames amarelos e pétalas brancas. Observou-se num pequeno talhão plantado na Flona de Irati, que já a partir do 3º ano de idade, a espécie começa a florescer.

Estas duas épocas distintas de floração foram observadas nos municípios de Irati e Teixeira Soares, localizados no segundo planalto. Embora os mateiros da região de Irati diferenciem na mata duas qualidades de pessegueiro-bravo, o vermelho e o branco, ambas foram identificadas como *Prunus brasiliensis*. Estas duas épocas distintas de floração não implicam espécies diferentes, mas sim numa maior elasticidade de sua época de floração, em virtude de fatores ambientais*. To

* HATSCHBACH, G. Comunicação pessoal.

davia, este assunto mereceria um melhor estudo no futuro para maior clareza e perfeita elucidação.

iii) imbuia

Suas gemas floríferas iniciam seu desenvolvimento durante o inverno, nos meses de julho e agosto. A floração é intensa, com flores amareladas relativamente pequenas.

iv) pau-marfim

Suas gemas floríferas iniciam seu desenvolvimento durante o inverno, nos meses de agosto a setembro. A floração é intensa, com flores brancas pequenas.

4.2.4. Frutificação

As quatro espécies estudadas apresentam tipos diferentes de frutos e épocas distintas de maturação, conforme Quadro 5.

QUADRO 5. Tipos de frutos e época de frutificação de quatro espécies florestais do Estado do Paraná

Espécies	Tipo do Fruto	Época de Maturação
dedaleiro	cápsula	maio a agosto
pessegueiro-bravo	drupa	fevereiro a outubro
imbuia	baga	janeiro a março
pau-marfim	sâmara	junho a dezembro

Das quatro espécies mencionadas, apenas o pau-marfim, tem no fruto a unidade disseminadora, pois as sementes não se destacam do fruto.

4.3. Aspectos Ecológicos

4.3.1. Área de dispersão

i) dedaleiro

No Brasil, ocorre nos Estados de Mato Grosso, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Ocorre também no Paraguai.

No Estado do Paraná, foi feita coleta de material ou observações nos seguintes municípios, (Fig. 3):

1º planalto: Curitiba, Rio Branco do Sul, Bocaiuva do Sul, Colombo, Almirante Tamandaré, Cêrro Azul e Campo Largo.

2º planalto: Ponta Grossa, Irati, Castro, Piraí do Sul, Telêmaco Borba, Teixeira Soares, Ipiranga, Jaguariaíva, Arapoti, Imbituva, Palmeiras, Porto Amazonas, Balsa Nova e Tibagi.

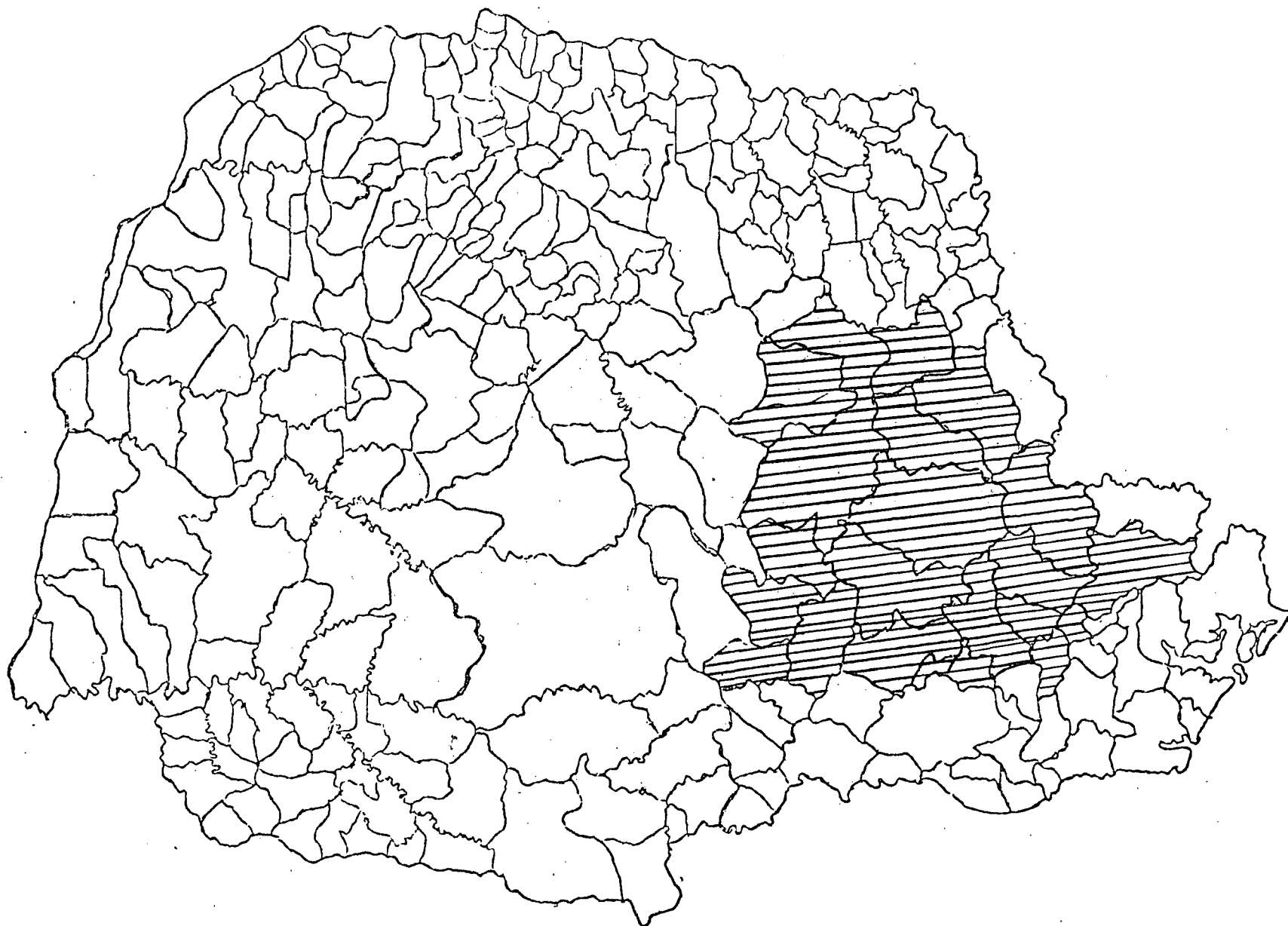


Fig. 3 - Locais de observação ou coleta de material botânico do dedaleiro no Estado do Paraná.

ii) pessegueiro-bravo

No Brasil, ocorre em todo o planalto sul-brasileiro, sendo especialmente freqüente no Paraná e Santa Catarina. Segundo ANDRADE e VECCHI³ é muito comum na Serra do Mar, no Estado de São Paulo. Ocorre ainda no Estado do Rio de Janeiro na Serra dos Órgãos e no Itatiaia⁷³, e não raramente no sul de Minas Gerais e Mato Grosso⁷⁵.

No Estado do Paraná ocorre em quase todo o Território, primeiro, segundo e terceiro planaltos, sendo mais comum no segundo planalto. É muito freqüente nas matas do rio Iguaçu. A espécie foi observada nos seguintes municípios paranaenses, (Fig. 4):

1º planalto: Curitiba, Rio Branco do Sul, Cêrro Azul, Almirante Tamandarê, Colombo, Piraquara, Campo Largo e Rio Negro.

2º planalto: Telêmaco Borba, Tibagi, Ponta Grossa, Palmeiras, Irati, Teixeira Soares, Prudentópolis, Imbituva, Rebouças, Rio Azul, Mallet, Ipiranga, Ivai, São João do Triunfo, Inácio Martins, Castro, Piraí do Sul, Arapoti e Jaguariava.

3º planalto: Mamburê, Roncador, Iretama, Barbosa Ferraz, Fênix, Quinta do Sol, Peabiru, Araruna, Janiopolis, Boa Esperança, Campina da Lagoa, Ubiratã, Eng. Beltrão, Foz do Iguaçu, São Miguel do Iguaçu, Medianeira, Matelândia, Campo Mourão, Clevelândia, Céu Azul, Cascavel, Santa Helena, Guaraçuva, Pitanga e Realeza.

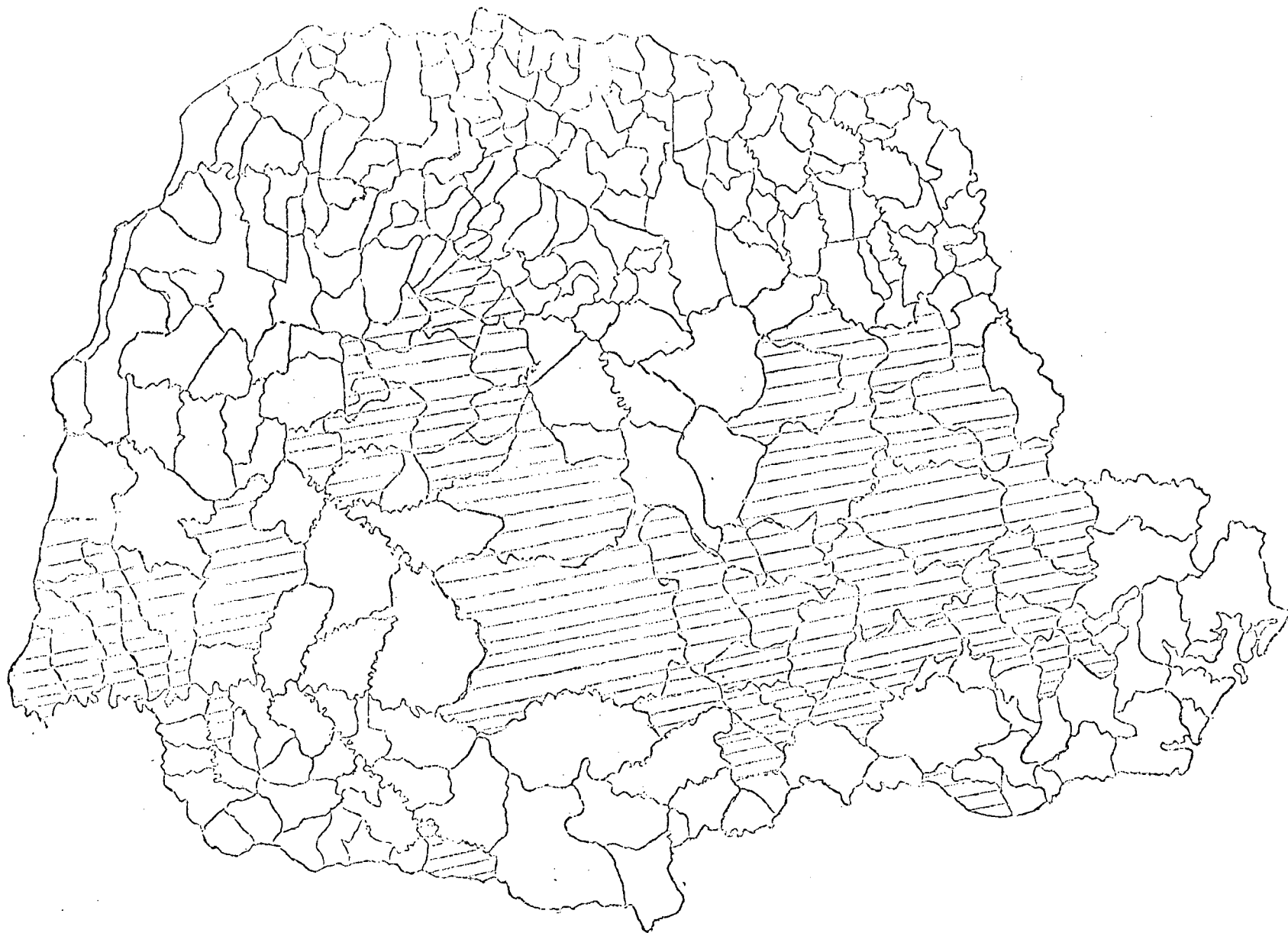


Fig. 4 - Locais de observação ou coleta de material botânico do pessegueiro-bravo no Estado do Paraná. (área de distribuição natural é maior)

iii) imbuia

No Brasil, ocorre no Sul do Paraná e Norte de Santa Catarina, mais geralmente associados às matas de Araucária, onde ocupa o segundo lugar em quantidade.

No Estado do Paraná, foi feita coleta de material ou observações nos seguintes municípios, (Fig. 5):

1º planalto: Curitiba, Bocaiuva do Sul, Rio Branco do Sul, Campina Grande do Sul, Almirante Tamandaré, Colombo, Rio Negro, Lapa e Campo Largo.

2º planalto: Prudentópolis, Irati, Ponta Grossa, Piraí do Sul, Ipiranga, Rebouças, União da Vitória, São Mateus do Sul, Teixeira Soares, Palmeiras, Ivaí, São João do Triunfo, Imbituva, Castro e Tibagi.

3º planalto: Guarapuava, Clevelândia, Inácio Martins, Laranjeira do Sul, Pitanga, Palmas e Pinhão.

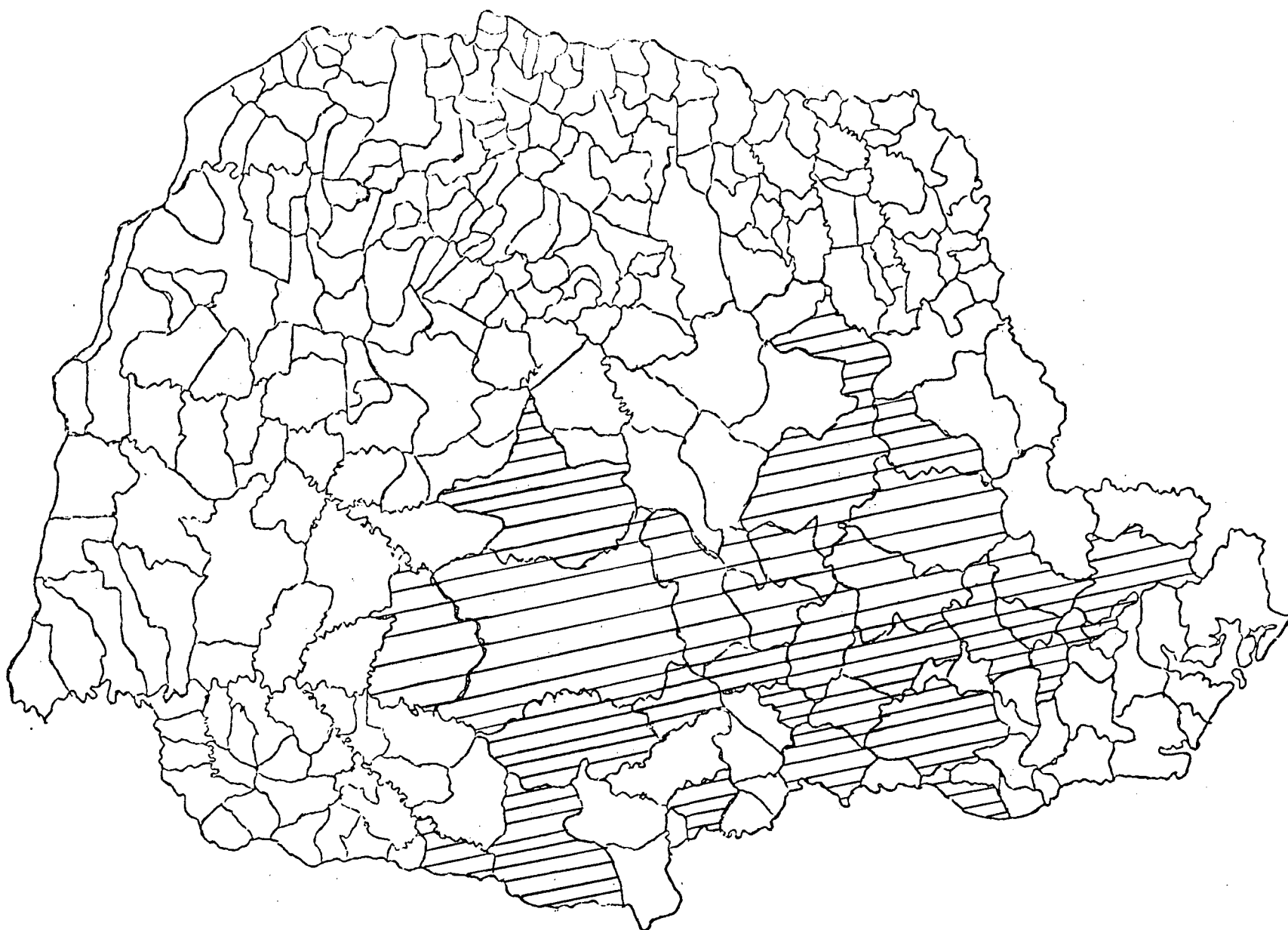


Fig. 5 - Locais de observação ou coleta de material botânico da imbuia no Estado do Paraná. (área de distribuição natural é maior)

iv) pau-marfim

No Brasil é espécie quase que exclusiva do Sul do País, na região compreendida entre os afluentes do rio Paranapanema em São Paulo e Paraná, até o Norte do Rio Grande do Sul; também encontrada no Vale do Itajaí, em Santa Catarina. JANKAUKIS e RIOS³⁴ assinalam sua presença, em menor escala, no Sul do Estado de Mato Grosso. MELLO⁵⁸ assinala-a também em pequena escala na região litorânea da Bahia. Ocorre no município de Viçosa no Estado de Minas Gerais*. Segundo RIZZINI⁷⁵ encontra-se no Estado do Rio de Janeiro e estende-se à Argentina e Paraguai.

No Estado do Paraná possui sua maior densidade de ocorrência principalmente no Norte e Oeste, onde é ainda vulgar em capoeiras. A espécie foi observada nos seguintes municípios paranaenses, (Fig. 6):

2º planalto: Irati, Prudentópolis, Telêmaco Borba, Teixeira Soares e Tibagi.

3º planalto: Medianeira, Foz do Iguaçu, São Miguel do Iguaçu, Matelândia, Marechal Cândido Rondon, Guaíra, Cascavel, Palotina, Campo Mourão, Realeza, Mamburê, Roncador, Maringá, Cianorte, Umuarama, Santa Helena, Céu Azul, Toledo, Capanema, Terra Roxa do Oeste, Iretama, Barbosa Ferraz, Peabiru, Araruna, Fênix, Quinta do Sol, Eng. Beltrão, Janiópolis, Boa Esperança, Ubiratã, Nova Cantu, Campina da Lagoa e Dois Vizinhos.

* SHIMIZU, J. Comunicação pessoal.

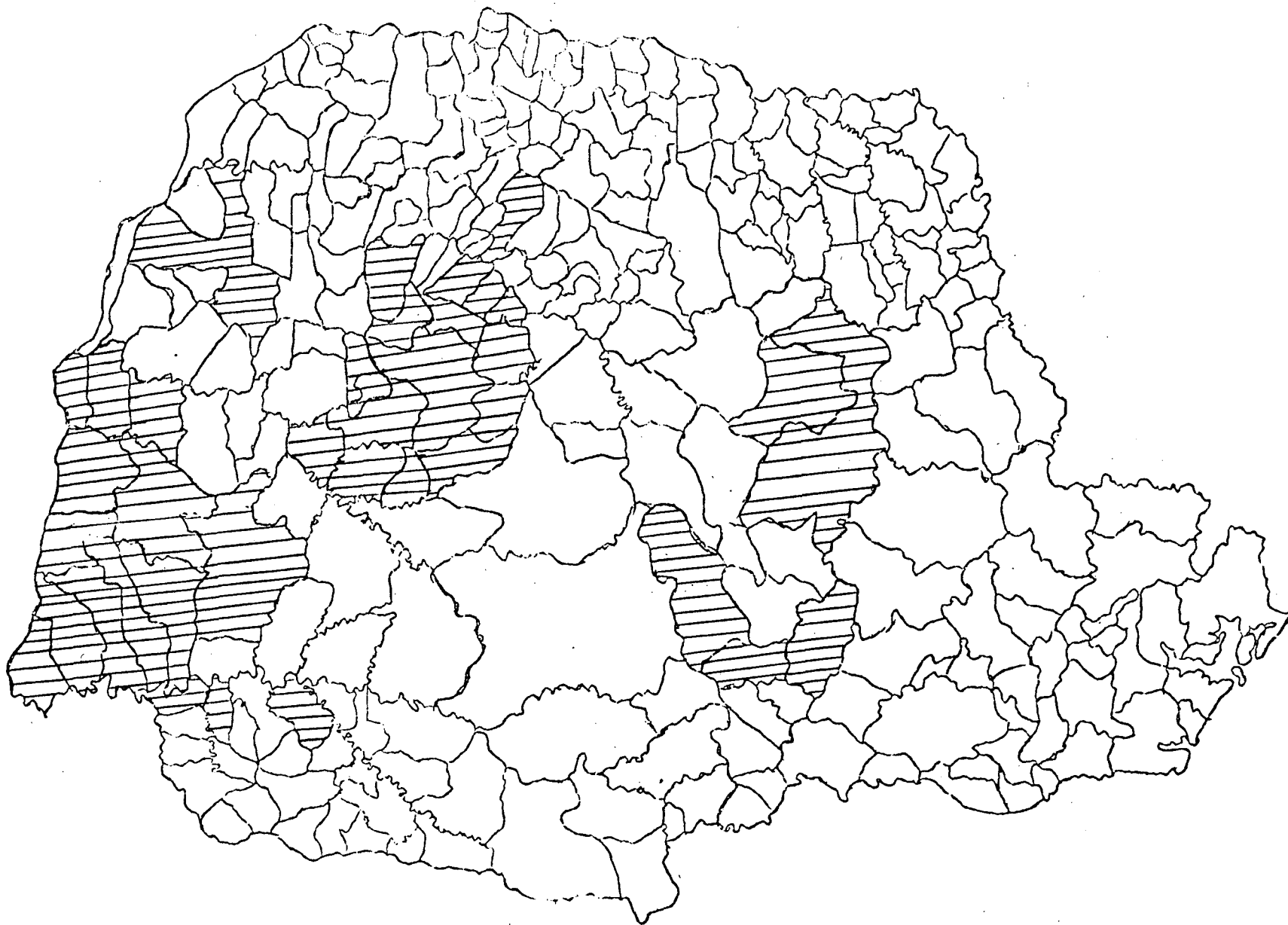


Fig. 6 - Locais de observação ou coleta de material botânico do pau-marfim no Estado do Paraná. (área de distribuição natural é maior)

4.3.2. Aspecto do "habitat"

i) dedaleiro

A ocorrência do dedaleiro foi observada em vários locais do Estado do Paraná. Estas observações confirmam as observações prévias de WASJUTIN⁹⁵, LOURTEIG⁴⁹, HATSHBACH e MOREIRA FILHO²⁵ e OCCHIONI e HATSCHBACH⁶².

Ocorre no primeiro e segundo planalto paranaense, preferencialmente encontrada nas florestas de Araucária e mais raramente também em outras formações vegetais. Em ambas as formações pode ser vista tanto isolada como em maciço puro de acordo com a região e meio ambiente, de seu crescimento. Nas matas primárias, geralmente em forma de árvore alta, 20-25 metros de altura, tronco reto ou levemente tortuoso, com diâmetro de 30-60 cm. Na sub-sera, apresenta-se comumente em forma de arvoreta, 3-15 metros de altura, copa irregular e tronco tortuoso.

É uma espécie seletiva higrófito, encontrada principalmente nas matas das planícies, várzeas existentes ao longo dos rios, encostas suaves, bem como nas depressões dos terrenos, onde a drenagem é lenta. Na sub-sera costuma desenvolver-se, de modo geral, próximo às margens dos rios e regatos, onde os solos se apresentam bastante úmidos.

Na Flona de Irati é pouco frequente, com vasta porém descontínua dispersão, preferindo as orlas da mata, lugares úmidos, margens de rios e encostas suaves. Os exemplares aí encontrados são de porte elevado. No município de Irati, em terras do Colégio Florestal se apresenta em forma de arvoreta nas encostas suaves e capões.

ii) pessegueiro-bravo

Sua ocorrência foi observada em vários locais do Estado do Paraná. Estas observações confirmam as observações prévias de WASJUTIN⁹⁵, KLEIN & HATSCHBACH³⁵, MAACK⁵¹, PÉLLICO NETTO⁶⁵, HATSCHBACH & MOREIRA FILHO²⁵ e KLEIN & HATSCHBACH⁴¹.

Ocorre no primeiro e segundo planalto paranaense, na região das matas de Araucárias e na mata subtropical do terceiro planalto. É uma espécie pioneira e heliófila e portanto característica dos capões, onde de fato, predomina em geral, sobretudo em se tratando de capões em vias de formação, ao passo que nos capões já mais desenvolvidos ocorre somente na sua orla.

Na Flona de Irati é uma das espécies mais características, ocorrendo em solos úmidos formando às vezes maciços quase puros.

iii) imbuia

Sua ocorrência foi observada em vários locais do Estado do Paraná. Estas observações confirmam as observações prévias de MAACK⁵¹, KLEIN & HATSCHBACH³⁵, PÉLLICO NETTO⁶⁵, HUECK³¹, HATSCHBACH & MOREIRA FILHO²⁵, OCCHIONI & HATSCHBACH⁶² e KLEIN & HATSCHBACH⁴¹.

Dentre as espécies de Lauráceas sobressai sem dúvida a imbuia, que é a árvore característica por excelência nas associações dos pinhais; não só pelo seu caráter de "espécie exclusiva" das florestas de araucária, segundo KLEIN⁴³, como também pelos densos agrupamentos, que vem formando em grandes extensões, sob a cobertura superior dos pinhais, contri-

buindo assim, decididamente, na fitofisionomia desta importante formação vegetal do planalto sul-brasileiro.

É sem dúvida, a espécie característica mais importante da "Formação de Araucária", depois do pinheiro. MARTINS⁵⁷ diz que em cada hectare ocupado por pinheiros, há geralmente 10 a 20% de imbuia. HOEHNE, citado por MARTINS⁵⁷ contou em cada hectare, até 50 pinheiros e 20 imbuias.

A imbuia não apresenta afinidades pronunciadas por determinados tipos de solos, sobretudo tomando-se em consideração as propriedades físicas dos mesmos. Cresce indiferentemente nos diversos agrupamentos vegetais situados, tanto no fundo dos vales, meia encosta e topo dos mesmos, sem sensível variação na abundância e frequência. Torna-se muito expressiva, desempenhando a função de dominante da sinúsia das macrofanerófitas, sobretudo nas sub-matas dos pinhais mais desenvolvidos e conseqüentemente mais evoluídos em sentido ao climax climático.

iv) pau-marfim

A sua ocorrência foi observada em vários locais do Estado do Paraná. Estas observações confirmam as observações prévias de WASJUTIN⁹⁵, KLEIN³⁶, MAACK⁵¹ e PÉLLICO NETTO⁶⁵.

Trata-se de espécie pioneira indiferente e higrófito, a qual forma o início da série sucessional, observada atualmente na mata subtropical da bacia do Paraná e que tem como consequência a impressionante expansão da mesma sobre as formações de Araucária e dos campos. Estão portanto as espécies pioneiras em condições de crescer normalmente também em solos pioneiros ou parcialmente esgotados.

O pau-marfim é uma árvore pioneira indiferente, pois cresce indistintamente nas diversas zonações e situações topográficas das matas, sem apresentar sensíveis preferências por lugares úmidos e secos. Pode ser plantada em vales, várzeas e planícies úmidas porém não encharcadas, inícios de encostas, terrenos suavemente ondulados como também abruptos. Cresce melhor em terrenos com umidade média que melhor se prestam à absorção das substâncias minerais e orgânicas por parte do vegetal. Não deve ser plantada em terrenos muito secos, como encostas muito abruptas e topo de morros.

Segundo KLEIN³⁷ em determinados locais da mata subtropical a espécie é tão abundante que se torna uma das subdominantes da floresta. Cresce frequentemente nas associações secundárias, razão pela qual poderá ser usada para reflorestamento, podendo ser cultivada em campo aberto e em associações puras.

4.3.3. Agrupamentos fitossociológicos

i) dedaleiro

Segundo OCCHIONI e HATSCHBACH⁶² ocorre no primeiro e segundo planalto paranaense quase sempre associada à erva-mate (*Ilex paraguariensis*) juntamente com outras espécies que são encontradas nos ervais, entre outras: cedro (*Cedrela fissilis*), voadeira (*Ilex brevicuspis*), pessegueiro-bravo (*Prunus brasiliensis*), saboneteira (*Quillaja brasiliensis*), capororoção (*Rapanea umbellata*) e araucária (*Araucaria angustifolia*).

ii) pessegueiro-bravo

É uma espécie própria e característica dos capões, ocorrendo junto com outras também características, principalmente no primeiro e segundo planalto, como guaperê (*Clethra scabra*), cataia (*Drymis brasiliensis*), cambarã (*Cochlospermum polymorpha*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*), guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*), juvevê (*Fagara kleinii*) e pimenteira (*Capsicodendron dinisii*). É encontrado com grande abundância e frequência, ao passo que nas matas mais desenvolvidas, é em geral mais raro, onde costuma ocorrer de preferência, somente como exemplar plenamente desenvolvido, nas associações dominadas pelo pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) e a imbuia (*Ocotea porosa*)³⁴.

Ocorre também nas clareiras das matas semi-devastadas, associada a outras espécies, tais como canela-fogo (*Cryptocarya aschersoniana*), o guaporê (*Lamanonia speciosa*), a erva-de-índio (*Citronella paniculata*), além de outras menos frequentes.

Ocorre nos pequenos núcleos de capoeiras, dominadas pela tupixaba-branca (*Baccharis elegnoides*) e pelas tubixabas-pretas (*Simphyopappus* spp. e *Vernonia* spp.) junto com outras espécies entre as quais, caroba (*Jacaranda puberula*), camboatãs (*Cupania vernalis*) e outras.

Ocorre na mata subtropical do terceiro planalto, juntamente com outras espécies entre as quais se destacam: cedro (*Cedrela fissilis*), marfim (*Balfourodendron riedelia* num), angicos (*Piptadenia* spp.), diversos ipês (*Tabebuia* spp.), cangerana (*Cabralea glaberrima*), canelas de diver-

sas qualidades (*Ocotea* spp. e *Nectandra* spp.).

iii) imbuia

Segundo KLEIN & HATSCHBACH³⁵ pelos núcleos remanescentes da mata nativa, que predominava nos arredores de Curitiba, grande parte destas áreas, era primitivamente coberta pela Floresta de Araucárias, na qual predominava no estrato superior o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), que devia formar por vezes, densas e quase contínuas coberturas imprimindo assim o aspecto característico à paisagem regional. O denso sub-bosque, formado principalmente pela imbuia (*Ocotea porosa*), sassafrãs (*Ocotea pretiosa*) e diversas outras Lauráceas, muito contribuía, para imprimir a estas matas um cunho fitofisionômico próprio e muito característico, primando o aspecto externo, principalmente pela uniformidade, em virtude das largas e densas copas umbeliformes dos pinheiros.

Nos locais cobertos por vegetação mais evoluída, os sub-bosques eram cobertos principalmente pela imbuia, representada por árvores galhosas, em regra mal formadas, com troncos grossos, geralmente curvos e retorcidos, contrastava de modo acentuado, com os troncos esbeltos dos pinheiros. As árvores mais importantes, que cresciam entre as imbuías, deviam ter sido principalmente as seguintes, a julgar pelos núcleos remanescentes estudados: canela-imbuia (*Nectandra megapota mica*), sapopema (*Sloanea lasiocoma*), açoi ta-cavalo (*Luehea divaricata*), canela-fogo (*Cryptocarya aschersoniana*), e pinho "brabo" (*Podocarpus lambertii*), erva-mate (*Ilex paraguariensis*), tâpias (*Alchornea sidiifolia* e

A. triplinervia), canjarana (*Cabranea glaberrima*), guaçatunga (*Casearia* spp.), camboatã (*Matayba elaeagnoides*), cedro (*Cedrela fissilis*), bracatinga (*Mimosa scabrella*), canela-sebo (*Ocotea puberula*), cuvata (*Cupania vernalis*) e outras menos frequentes.

iv) pau-marfim

Segundo HUECK³¹ o pau-marfim ocorre na região das matas subtropicais do Leste e do Sul do Brasil, juntamente com outras espécies entre as quais, destacam-se cedro (*Cedrela fissilis*), peroba (*Aspidosperma polyneuron*), cabreúva (*Myrocarpus frondosus*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), canjarana (*Cabranea glaberrima*), imbuia (*Ocotea porosa*), várias espécies de jacarandás (*Machaerium* spp.), angicos (*Piptadenia* spp.), ipês (*Tabebuia* spp.) e outras.

O limite ocidental de sua distribuição é formado em grande extensão pelo rio Paraná, especialmente a Noroeste, fato que confere a esse rio um caráter de barreira da vegetação de primeira ordem.

Segundo MAACK⁵¹ o pau-marfim ocorre na mata pluvial-tropical dos planaltos do interior, que é caracterizada principalmente entre outras pelas seguintes espécies: perobas (*Aspidosperma* spp.), cedros (*Cedrela* spp.), canelas (*Ocotea* spp. e *Nectandra* spp.), louro-pardo (*Cordia trichotoma*), ipês (*Tabebuia* spp.). Ocorre também na região das matas de Araucária, amplamente distribuída, junto com imbuia (*Ocotea porosa*), erva-mate (*Ilex paraguariensis*), sassafrás (*Ocotea pretiosa*), jacarandá (*Dalbergia brasiliensis*), monjoleiro (*Acacia polyphylla*), cedro (*Cedrela fissilis*), pinho "bra-

bo" (*Podocarpus lambertii*), guavirova (*Campomanesia xanthocarpa*) e outras.

4.4. Aspectos da Semente

4.4.1. Descrição

i) dedaleiro

O fruto das plantas da família *Lythraceae* é uma cápsula. Esse fruto é caracterizado por ser lenhoso, indeiscente, uniloculado, proveniente de um ovário súpero. A placenta cresce muito durante a maturação das sementes e chega a romper a própria parede do ovário e até o receptáculo.

Existe praticamente uma única estrutura, envolvendo o embrião pois a semente não apresenta endosperma.

O tegumento é amarelado, medindo em média 2,4 x 1,1 cm. No centro, bem visível, encontra-se o embrião em forma oval, apresentando-se na extremidade a forma de um bico saliente. O embrião é semi-oval, medindo em média 0,7 x 0,5 mm e o bico 0,2 mm. A semente é plana com o hilo numa das extremidades.

ii) pessegueiro-bravo

O fruto das plantas da família *Rosaceae* é muito variado, porém na subfamília *Prunoideae* onde se inclui esta espécie, é do tipo drupa. Este fruto é caracterizado por ser carnoso, de coloração violeta quando maduro, dilocular, proveniente de um ovário súpero.

Existem duas estruturas fundamentais envolvendo o em

brião na drupa:

a) O tegumento - de consistência dura, porém não sendo barreira para a penetração de água e do ar, já que não é impermeável.

b) O endosperma - quando partido ou amassado, exala um pronunciado cheiro de ácido prússico. Na sua extremidade, na interseção do hilo, encontra-se o eixo embrionário, com aproximadamente 2 mm de comprimento.

iii) imbuia

O fruto das plantas da família *Lauraceae* é muito variado. Contudo, no gênero *Ocotea* é uma baga com cúpola. Este fruto é caracterizado por ser carnoso de coloração escura quando maduro, proveniente de um ovário súpero.

Existem duas estruturas fundamentais envolvendo o embrião na baga:

a) O tegumento - de consistência dura, quase impermeável.

b) O endosperma - dividido em duas metades semiglobulosas; apresenta cotilédones grossos, plano-convexos, com a superfície lisa ou finamente rugosa, encerrando uma pequena plúmula e radícula.

iv) pau-marfim

O fruto das plantas da família *Rutaceae* é muito variado, porém no gênero *Balfourodendron* é do tipo sâmara, com 4 asas grandes, largas, verdes, nervadas e auriculadas na base. O fruto é a unidade de disseminação com as sementes inclusas.

A semente quando existe, pois é muito comum os lóculos serem vazios, é linear, em número de 4, aladas, com 8 a 9 mm de comprimento e negras.

Existem três estruturas fundamentais envolvendo o embrião na sâmara:

a) O pericarpo - duro e lenhoso, difícil de ser aberto, pois, o mesmo é indeiscente. Não apresenta simetria e tentando-se abrí-lo, com uma faca ou tesoura, geralmente corta-se ao meio a semente. O pericarpo não é impermeável, mas a sua estrutura lenhosa é a única responsável pelo início da germinação que é demorada.

b) O tegumento - de cor preta e fino.

c) O endosperma - com consistência oleosa, sendo difícil ver a olho nu o embrião.

4.4.2. Manipulação

a) Época de maturação

Através da coleta sistemática de material em vários locais da dispersão natural das quatro espécies estudadas, observou-se as épocas de maturação para cada espécie, de acordo com o Quadro 5. Após os períodos de maturação serão dificilmente encontradas árvores que ainda possuam frutos ou sementes em seus ramos. A variação da época de amadurecimento das sementes para cada espécie em particular é devido a características individuais das árvores, com pouca influência de fatores regionais. Isto pôde ser verificado pela observação de árvores próximas uma das outras, bem como uma árvore, apresentando as seguintes defasagens de maturação das semen -

tes:

- i) dedaleiro = 15 dias
- ii) pessegueiro-bravo = 30 dias
- iii) imbuia = 30 dias
- iv) pau-marfim = 60 dias

b) Produção de sementes

A produção de sementes das quatro espécies estudadas é muito variável de uma árvore para outra.

i) dedaleiro

Em termos médios uma árvore pode produzir até 5 kg de frutos. É elevada, a quantidade de sementes férteis, chegando a aproximadamente 80%. A produção de sementes verificadas em Foz do Chopin, iniciou-se a partir do 8º ano.*

O fruto pesa em média 12 gramas, contendo aproximadamente 80 sementes. Um kg de frutos dá em média 227 gramas de sementes ou 6.315 sementes. Portanto a quantidade de sementes num fruto de dedaleiro é aproximadamente 20% do peso do fruto.

ii) pessegueiro-bravo

Em termos médios uma árvore pode produzir até 10 kg de frutos. Em duas árvores coletadas na Flona de Irati, o peso dos frutos foi de respectivamente 7,460 kg e 8,250 kg. A produção dos frutos já começa a partir do 4º ano e a porcentagem de sementes férteis já é superior a 85%. Um quilo de frutos dá aproximadamente 0,350 gramas de sementes ou 1757 se-

* HANEL, H. Comunicação pessoal

mentes, sendo elevada a quantidade de sementes férteis, chegando as vezes a até 95% sua faculdade de germinação.

iii) imbuia

De uma maneira geral, sua frutificação é abundante, podendo plantas aparentemente novas produzirem de 10 a 25 quilos de sementes, segundo verificações feitas por MUNIZ⁶¹ em árvores marcadas no Parque Estadual Florestal de Vila Velha (PR) e confirmado na região de Irati-Teixeira Soares. É em torno de 50 a 80% a quantidade de sementes férteis, em virtude das mesmas serem atacadas pela larva de um inseto coleóptero (*Heilipus parvulus*).

Em termos médios 1 kg de fruto produz 750 gramas de sementes ou 434 sementes. A casca da semente de imbuia constitui 25% do peso do fruto, ou seja, a semente limpa representa 75% do peso do fruto.

HOEHNE²⁷ diz que as mudas plantadas no Jardim Botânico de São Paulo começaram a produzir sementes com 8 anos de idade.

iv) pau-marfim

A produção de frutos de pau-marfim é muito abundante a ponto de, às vezes, fazer vergar os galhos. É muito baixa, porém, a quantidade de sementes férteis, aproximadamente 50%. Em termos médios uma árvore pode produzir até 20 kg de frutos, isto quando a mata é mais rala e as árvores estão mais espaçadas uma das outras. Contudo, em matas mais fechadas esta quantidade varia de 5 a 10 quilos. Foi obser-

vado no arboreto Palmas em Monte Alegre a frutificação em árvores com 13 anos de idade. Em termos médios 1 kg de fruto dá 1800 frutos com asa e 2400 sem asa.

c) Disseminação

i) dedaleiro

Quando os frutos estão maduros, com coloração marrom escuro, eles não se abrem longitudinalmente, pois, são in - deiscentes, mas se fendem, desprendendo-se da árvore pelo cálice, que fica preso. Neste caso, cai uma parte da cápsula com as sementes dentro. Em outro caso, a cápsula se fende um pouco, ficando as sementes expostas, estas, por serem aladas são disseminadas pelo vento. Nesta hipótese, as sementes se desprendem da placenta, ficando no cálice as marcas das mesmas.

Muitas vezes os frutos ficam intactos com as sementes dentro. Então, estas se decompõem facilmente.

ii) pessegueiro-bravo

Quando os frutos estão maduros, com coloração violeta a azul escuro eles são muito procurados pelo sabiã que é o seu maior disseminador. Em outros casos, eles caem e ficam nas proximidades da árvore. Como geralmente são comidos pelo sabiã, a quantidade de mudas de todo o tamanho é enorme. Foi verificado sementes germinando sob o leito de estradas, barrancos, enfim em áreas que num raio de até 500 metros não havia nenhum pessegueiro-bravo adulto.

iii) imbuia

Quando os frutos estão maduros, com coloração escura,

eles caem. Caem também frutos verdes e semi-maduros, que são diferenciados por sua coloração entre vermelho e amarelo. Os pássaros, principalmente o sabiá, come a sua polpa, mas devido o tamanho do fruto não se sabe se ele o come inteiro. Em árvores situadas na orla da mata, os frutos inicialmente recobertos por uma polpa, caindo no chão, são limpos em poucos dias desta casca protetora e apresentam-se então nus. Se não forem soterrados por areia ou barro, com as enxurradas, em geral apodrecem rapidamente ou perdem o poder germinativo. Mas, sendo soterrados, ou afundando entre o solo, germinam facilmente. Constatou-se sementes germinando até em leito de estradas.

iv) pau-marfim

Quando os frutos estão maduros, com a coloração variando entre o amarelo e o cinza, eles são facilmente desprendidos da árvore pelo vento e por serem alados são encontrados a uma distância de até 200 metros. A disseminação dos frutos é quase toda pelo vento, pois os pássaros não os comem.

d) Coleta e extração

Os frutos das quatro espécies estudadas poderão ser coletados em épocas indicadas pelo Quadro 5. Para a coleta, deverão ser escolhidas árvores com boa produção de frutos. As árvores para a coleta dos frutos, devem ser escolhidas com base no aspecto geral, especialmente tronco e copa.

i) dedaleiro

As sementes se desprendem do fruto com dificuldade, e

por isto é mais fácil a coleta dos frutos diretamente nas árvores. Como a produção dos frutos concentra-se na copa, a pessoa encarregada da sua coleta, subindo na árvore pode com uma boa taquara ou um gancho simplesmente derrubá-los e então coletá-los no chão. A quantidade de frutos que caem, inteiros ou parcialmente, é bem maior do que as sementes. Coletar os frutos no chão antes de se subir não é muito aconselhável, em virtude de existirem muito poucos. Eles se desprendem parceladamente e por até 4 meses ainda há frutos fechados ou semi-abertos, tornando anti-econômica a coleta.

Coletados os frutos, passa-se à operação de extração das sementes. Os frutos são bastante lenhosos e o meio mais prático de quebrá-los é com um martelo ou similar.

ii) pessegueiro-bravo

Como a grande maioria das árvores que produzem uma boa quantidade de frutos, está na orla da mata, nos capões, nas clareiras, em virtude de ser uma espécie heliófita, a coleta das sementes pode processar-se tanto no chão como diretamente na árvore. A "catação" geralmente é aconselhável em árvores isoladas, pois a semente sendo um pouco pesada pode ficar debaixo das folhas, dificultando a sua coleta. Neste caso, geralmente as sementes estão limpas da polpa do fruto. No segundo caso, a coleta pode ser feita através de um trabalhador que subirá na árvore, podendo para isto se utilizar de uma escada. Neste caso deve-se limpar ao redor da árvore e colocar uma lona grande, que servirá para recolher os frutos colhidos.

Coletados os frutos, passa-se agora à operação de ex-

tração das sementes. Para separar as sementes da parte carnosa, um processo prático é deixar de molho por dois dias numa lata de querozene ou similar. Passados estes dias, a polpa incha-se, facilitando a limpeza por maceração. A polpa fica no fundo da lata e as sementes em cima, podendo ser retiradas da lata com a mão. Em seguida, as sementes são postas a secar numa peneira de bom tamanho. Não é necessário expô-las diretamente aos raios solares, basta o mormaço do dia para secá-las.

iii) imbuia

A melhor coleta é a feita diretamente da árvore. Todavia o processo mais usado é a "catação", principalmente onde as imbuias se concentram, ficando as árvores muito próximas uma das outras. A coleta direta, através da subida de um trabalhador ou através de escada, é indicada para as árvores de altura média. Para os gigantes da floresta, que já são raros, ou mesmo para as árvores grandes, este processo é contra indicado em virtude da árvore ter uma copa enorme o que torna a coleta muito lenta e perigosa e pela época desuniforme de maturação. Mesmo correndo o risco de se coletar sementes infestadas ou velhas, a "catação" do chão é o processo mais comum na área de dispersão natural da espécie.

Coletados os frutos, passa-se para a operação de extração das sementes. Os frutos são carnosos e devem ter separadas as sementes dos mesmos. Esta operação é um pouco trabalhosa e muitos viveiristas preferem semear as sementes com a polpa, o que não é aconselhável pois assim, elas ficam mais impermeáveis, dificultando a germinação. Muitos pensam

que para tirar a polpa é necessário expor os frutos ao sol para secar. Se os raios solares estiverem muito fortes ou se os frutos ficarem expostos por mais de 24 horas, a polpa seca e torna-se mais difícil sua remoção. O processo mais correto e que apresenta melhores resultados é deixar de molho em água os frutos num tambor ou num recipiente similar. Os frutos ficando de molho por até 2 dias, desprendem facilmente a polpa esfregando-se os mesmos com a mão, processo conhecido por "maceração". Os frutos possuem substância resinosa, por isso deve ser feita a extração dentro d'água. As sementes limpas e livres da polpa devem ser secadas ao sol por 24 horas. A incidência dos raios solares age como um processo de escarificação - escarificação solar -, se as sementes são molhadas, pois ficando secas, o tegumento se rompe em uma boa parte delas, facilitando muito a germinação já que deixa de ser impermeável. Tão logo estejam secas as sementes, pode-se iniciar a semeadura.

iv) pau-marfim

No seu "habitat" principal, a região Norte e Oeste do Paranã, a coleta deve ser feita preferível na orla da mata, pois além de ser maior a produção de frutos, a coleta é mais fácil. Dentro da mata, é necessário subir nas árvores. Na orla da mata podem ser coletadas as sâmaras ao redor da árvore, principalmente depois de uma ventania, ou subir a uma certa altura e balançar os galhos. Este processo é muito bom, já que a quantidade de frutos caídos é apreciável. A "catação" dentro da mata é impraticável por dois motivos principais; os frutos são alados e em matas fechadas existem poucos no chão. Em relação a outras espécies, os frutos são bastante duros e

lenhosos o que dificulta o ataque de insetos ou o seu apodrecimento precoce, podendo os mesmos serem colhidos no chão.

Coletados os frutos, como estes apresentem geralmente asas membranáceas, desde pequenas a grandes, estas deverão ser retiradas pois dificultam a semeadura e a cobertura com terra. O processo mais prático é através da maceração. Como o fruto é indeiscente, a extração das sementes é impraticável pelo fato de o mesmo não ter plano de simetria e ser muito duro. O corte, além de problemático, geralmente ferirá a semente inutilizando-a para a germinação.

e) Seleção

i) dedaleiro

A seleção das sementes quase não é necessária, principalmente se os frutos forem coletados diretamente da árvore pois, em geral, as sementes estão puras e sem infestação. Mas quando se coletam os frutos no chão, a seleção é necessária em virtude de os frutos ficarem úmidos em contato com o chão da floresta ou entrar facilmente em processo de decomposição. Outro cuidado é com as sementes que se quebram facilmente, pois neste caso não haverá germinação. Sementes de coloração preta no centro devem ser eliminadas na seleção.

ii) pessegueiro-bravo

Sendo a coleta das sementes diretamente da árvore, a seleção quase não é necessária, pois geralmente as sementes são puras e sem infestação. Mas, se a coleta for do chão, a seleção então se faz necessária em virtude de se encontrar

sementes mais velhas, que poderão estar infestadas.

iii) imbuia

A seleção das sementes de imbuia é muito importante, não importando se são colhidas diretamente da árvore ou "catadas" do chão. Isto se deve ao freqüente ataque da larva do *Heilipus parvulus*. Se a coleta for grande, dois ou mais sacos de frutos, uma simples imersão dos mesmos em um tambor contendo água facilita muito a seleção pois, as sementes infestadas geralmente flutuam. Feita esta seleção preliminar, faz-se outra, fruto por fruto, para se trabalhar somente com sementes puras. Se a coleta é do chão, durante a "catação" poderá ser feita uma seleção preliminar.

iv) pau-marfim

A seleção dos frutos quase não é necessária, pois os mesmos se mostram puros e sem infestação a olho nu. Por ser indeiscentes, as sementes permanecem dentro e não se sabe o número certo de sementes férteis. Por motivo de aborto, é muito comum um fruto apresentar-se são, mas não existir uma única semente fértil. A seleção só seria importante se se lidas-se com as sementes ou se pudesse observar as mesmas dentro do fruto.

f) Longevidade

As quatro espécies estudadas foram observadas quanto à longevidade pelo período de 1 ano. Quanto às espécies, dedaleiro e pau-marfim, através de testes complementares, mais sem validade estatística, com sementes armazenadas por 2 anos,

feitos no viveiro da Flona de Irati, observou-se que as mesmas apresentam longevidade de até 2 anos. É necessário portanto estudá-las depois deste período.

Através do Quadro 6, verifica-se que as quatro espécies estudadas apresentam longevidades distintas, variando de 6 meses a 2 anos.

QUADRO 6. Duração da longevidade de quatro espécies florestais do Estado do Paraná

Espécies	Duração da longevidade
dedaleiro	2 anos
pessegueiro-bravo	1 ano
imbuia	6 meses
pau-marfim	2 anos

4.4.3. Armazenamento

Os resultados completos do teste de germinação, tanto antes como após o armazenamento de 1 ano, são mostrados nos Quadros 15 e 17 do Apêndice 2; 22 e 24 do Apêndice 3; 29 e 31 do Apêndice 4 e 36 e 38 do Apêndice 5.

Um resumo dos resultados é apresentado no Quadro 7.

QUADRO 7. Médias da germinação de quatro espécies florestais do Estado do Paraná antes e após o armazenamento de 1 ano

Espécies	Tratamentos	Antes do Armazenamento	Armazenamento ambiental	câmara fria
dedaleiro	T ₁	80,0%	76,0%	72,0%
	T ₂	83,0%	78,0%	76,0%
	T ₄	77,0%	76,0%	74,0%
	média	80,0%	76,7%	74,0%
pessegueiro-bravo	T ₁	76,0%	42,0%	54,0%
	T ₂	75,0%	23,0%	39,0%
	T ₄	71,0%	36,0%	44,0%
	média	74,0%	33,7%	45,7%
imbuia	T ₁	7,0%	4,5%	1,0%
	T ₃	9,0%	5,3%	1,0%
	T ₆	65,0%	7,2%	1,0%
	média	27,0%	5,7%	1,0%
pau-marfim	T ₁	36,0%	8,0%	33,0%
	T ₂	38,0%	7,0%	28,0%
	T ₄	37,0%	6,0%	31,0%
	média	37,0%	7,0%	30,7%

i) dedaleiro

Através da análise da variância, (Quadro 21 do Apêndice 2), não houve diferenças significativas antes e depois do armazenamento para os tratamentos. Quanto aos dois tipos de armazenamento testados, também não houve diferenças significativas, o que demonstra que o dedaleiro pode ser armazenado tanto ambientalmente como na câmara fria a 5°C.

ii) pessegueiro-bravo

Através da análise da variância, (Quadro 26 do Apêndice 3), não houve diferenças significativas antes do armazenamento. Quanto aos dois tipos de armazenamento, a análise da variância mostrou que houve diferenças significativas, tanto entre os tratamentos dos dois tipos de armazenamento, como na comparação entre eles. O armazenamento em câmara fria foi mais eficiente do que o armazenamento ambiental. Houve apodrecimento nas sementes quando armazenadas ambientalmente.

iii) imbuia

Através da análise da variância, (Quadro 33 do Apêndice 4), houve diferença significativa entre os tratamentos antes do armazenamento a 99% de probabilidade. Pelo teste de Tukey concluiu-se que o tratamento T_6 (escarificação) diferiu significativamente dos tratamentos T_1 e T_3 , que se mostraram estatisticamente iguais. Quanto aos armazenamentos ambientais e na câmara fria, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Para comparar os dois tipos de armazenamento, foi utilizado o teste "t", de comparação entre duas médias, que mostrou haver diferença significativa entre os mesmos. O armazenamento ambiental foi mais eficiente do que o armazenamento a baixa temperatura na câmara fria. Houve apodrecimento nas sementes em ambos os armazenamentos, sendo que na câmara o apodrecimento foi maior.

iv) pau-marfim

Através da análise da variância, (Quadro 40 do Apêndice

5), não houve diferença significativa antes e depois do armazenamento entre os tratamentos. Quanto aos dois tipos de armazenamentos testados, o teste "t" mostrou que houve diferença significativa entre os dois a 99% de probabilidade, o que demonstra ser o armazenamento na câmara fria à baixa temperatura o mais eficiente do que o armazenamento ambiental.

4.4.4. Testes de laboratório

É dado no Quadro 8 resultados dos testes de laboratório realizados no Laboratório de Silvicultura do Departamento de Silvicultura e Manejo do Setor de Ciências Agrárias da U.F.P.

As leituras da porcentagem do conteúdo de umidade, realizadas através do determinados de umidade, tanto antes como após 1 ano de armazenamento estão no Quadro 18 do Apêndice 2, no Quadro 25 do Apêndice 3, no Quadro 32 do Apêndice 4 e no Quadro 39 do Apêndice 5.

QUADRO 8. Porcentagem de pureza, número de sementes por kg, conteúdo de umidade antes e após 1 ano de armazenamento de quatro espécies florestais do Estado do Paraná

Espécies	Pureza (%)	Nº de sementes / kg	Conteúdo de umidade		
			Antes do armazenamento	Armazenamento ambiental	Armazenamento câmara fria
dedaleiro	90,7	25.907	19,8%	12,1%	16,5%
pes.-bravo	96,3	5.020	23,9%	31,3%	28,4%
imbuia	83,6	579	21,7%	17,0%	28,9%
pau-marfim	99,5	1.800	17,7%	14,1%	16,5%

i) dedaleiro

Apresentou uma alta porcentagem de pureza, 90,7%; o maior número de sementes por quilo, 25.907; e teve o mais baixo conteúdo de umidade, 12,1% quando armazenado ambientalmente. Diminuiu 7,1% de umidade quando armazenado ambientalmente e 3,3% de umidade quando armazenado na câmara fria, possibilitando assim manter quase inalterada a faculdade germinativa durante 1 ano de armazenamento. (Quadro 7)

ii) pessegueiro-bravo

Apresentou uma elevada porcentagem de pureza, 96,3%; o segundo maior número de sementes por quilo, 5.025; e apresentou o mais alto conteúdo de umidade, 31,3% quando armazenado ambientalmente, aumentando em 7,4% o conteúdo de umidade com uma germinação média de 33,7% (Quadro 7), enquanto que armazenado na câmara fria aumentou em 4,6% o conteúdo de umidade com uma germinação média de 45,7% (Quadro 7).

iii) imbuia

Apresentou a mais baixa porcentagem de pureza, 83,6% em virtude de ser muito atacada pelo *Heilipus parvulus*; o menor número de sementes por quilo, 579; apresentou um comportamento muito irregular para o conteúdo de umidade, diminuiu 4,7% de umidade no armazenamento ambiental com uma germinação média de 5,7% (Quadro 7) e aumentou em 7,2% seu conteúdo de umidade quando armazenado em câmara fria com uma germinação média de apenas 1% (Quadro 7). Este aumento anormal de 7,2% de umidade, deve ser devido ao tipo de embalagem em que foi armazenada. Porém, será necessário testar outras embalagens a fim

de se obter conclusão mais exata.

iv) pau-marfim

Apresentou a mais alta porcentagem de pureza, 99,5%; quanto ao número de sementes por quilo não foi possível constatar, já que tem no fruto a unidade disseminadora, apresentando cerca de 2.400 frutos por quilo sem asa e 1.800 frutos por quilo com asa; seu conteúdo de umidade diminuiu 3,6% após 1 ano de armazenamento ambiental com uma germinação média de 7,0% (Quadro 7) e 1,2% quando armazenado na câmara fria, com uma germinação média de 30,7% (Quadro 7).

4.4.5. Germinação

Os resultados completos do teste de germinação em laboratório estão no Quadro 15 do Apêndice 2; no Quadro 22 do Apêndice 3; no Quadro 29 do Apêndice 4 e no Quadro 36 do Apêndice 5.

Um resumo dos resultados é apresentado no Quadro 9.

i) dedaleiro

Sua germinação é epígea. Inicialmente desenvolve-se a radícula, revestida de poucos pelos radiculares. Segue-se a elongação do hipocótilo que curva-se para cima e finalmente os cotilédones são expostos. O tegumento da semente desprende-se durante a germinação, e a plúmula produz rapidamente um caule com folhas. A pigmentação dos cotilédones ocorre pouco antes de sua exposição à luz. A semente aumenta incrivelmente de volume durante o processo germinativo; suas células epiteliais produzem uma grande quantidade de uma substância

QUADRO 9. Faculdade de germinação média de quatro espécies do Estado do Paraná em laboratório

Espécies	Tratamentos	Faculdade de Germinação Número de dias do teste			
		28 dias	56 dias	84 dias	112 dias
dedaleiro	T ₁	80,0%	-	-	-
	T ₂	83,0%	-	-	-
	T ₄	77,0%	-	-	-
pes.-bravo	T ₁	37,0%	76,0%	-	-
	T ₂	49,2%	75,0%	-	-
	T ₄	35,0%	71,0%	-	-
imbuia	T ₁	0,0%	1,2%	4,0%	7,0%
	T ₃	0,0%	2,5%	6,0%	9,0%
	T ₆	13,7%	46,2%	63,0%	65,0%
pau-marfim	T ₁	-	4,2%	27,5%	36,0%
	T ₂	-	4,2%	29,7%	38,0%
	T ₄	-	8,0%	30,0%	37,0%

gelatinosa. O tratamento pré-germinativo de embebição em água, amolece os tegumentos rijos da semente e o inchar do embrião à medida que aumenta de volume através da embebição provoca a ruptura do tegumento da semente, permitindo a emergência da radícula. Por isso, quando as sementes passam 1 semana em embebição em água fria, dentro de recipientes, já há a emissão da própria radícula.

Através da análise da variância (Quadro 19 do Apêndice 2), não houve diferença significativa entre os tratamentos; apresentando em termos médios, 80% de germinação. Em valor absoluto o tratamento T₂, alcançou a média mais alta, 83% de germinação.

Os tratamentos testados apenas diferiram em relação ao início da germinação e quanto à energia de germinação, conforme se constata através da Fig. 7.

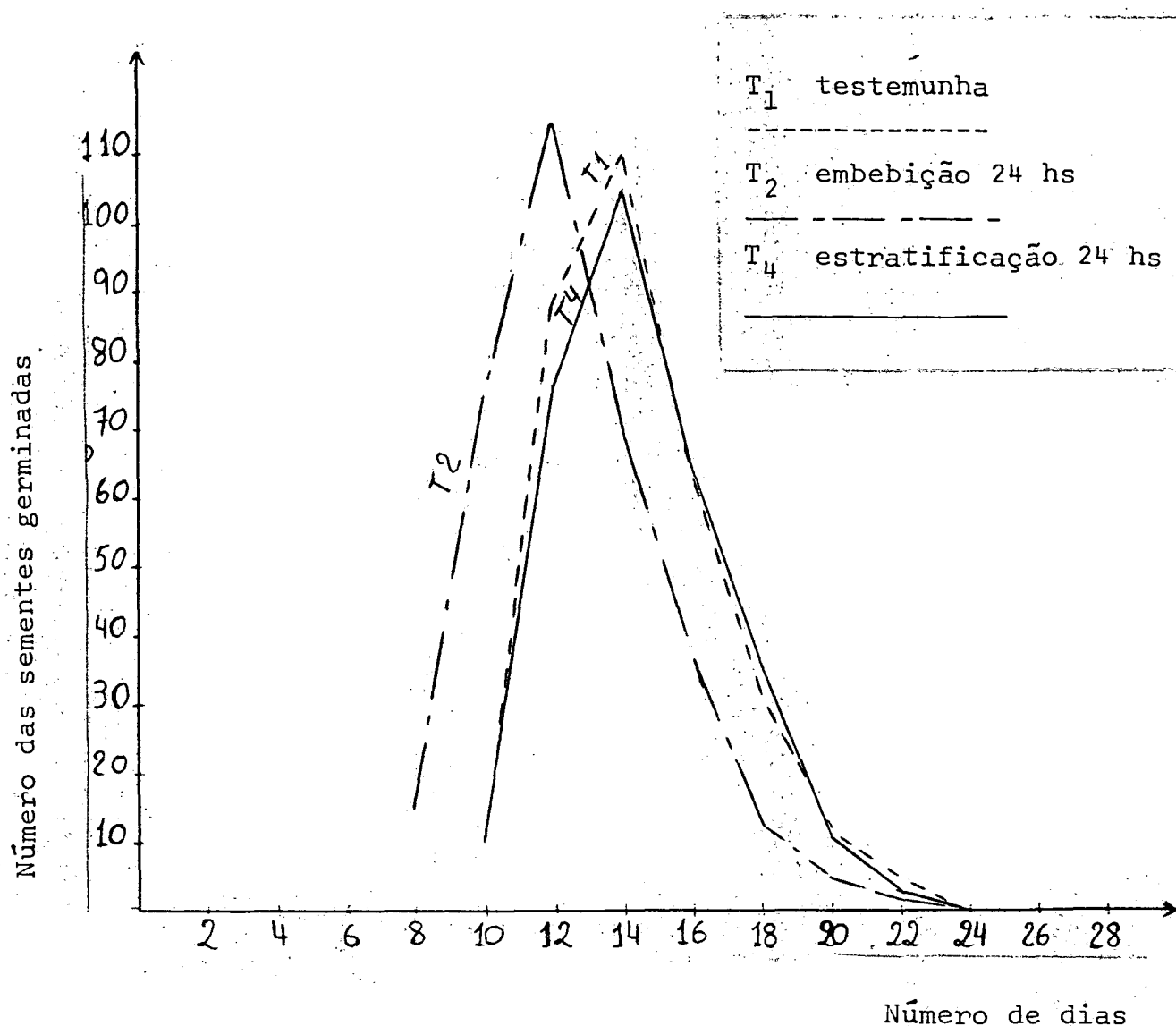


Fig. 7. Frequência de germinação de sementes do dedaleiro

Os tratamentos T_1 (testemunha) e T_4 (estratificação por 24 hs) tiveram a máxima aceleração da germinação no 14º dia, enquanto o tratamento T_2 (embebição em água por 24 hs) teve a aceleração máxima no 12º dia. Embora o tegumento da semente do dedaleiro não seja impermeável, o tratamento T_2 inicia a

germinação mais cedo, bem como gasta mais energia que acelera a sua germinação.

ii) pessegueiro-bravo

Sua germinação é hipógea, isto é, os cotilédones permanecem sob o solo. Inicialmente desenvolve-se a radícula, revestida de poucos pelos radiculares e segue-se o desenvolvimento do epicótilo para cima desenvolvendo folhas fotossintéticas, se a germinação for em terra. Em placas Petri o tegumento se parte ficando o endosperma à mostra, dividido em duas partes, a radícula se desenvolve primeiro e logo depois o caulículo que inicialmente está dobrado para baixo, se ergue levantando-se para cima. Se a semente permanecer por mais de uma semana dentro de um recipiente com água, o tegumento se fende e então começa a aparecer a radícula, iniciando-se assim a germinação.

Através da análise da variância (Quadro 26 do Apêndice 3), houve diferenças significativas entre os tratamentos ao nível de 95% de probabilidade mas não houve para 99%, após 28 dias do início do teste. Já para os 56 dias, quando terminou o teste não houve diferenças significativas, o que significa que estatisticamente os três tratamentos são iguais. Em valor absoluto o tratamento T_1 , alcançou a média mais alta, 76% de germinação.

Quanto a aceleração da germinação, (Fig. 8), observa-se que o tratamento T_1 (testemunha) iniciou a germinação no 17º dia e teve a sua maior frequência no 31º dia, o tratamento T_2 (embebição em água por 24 hs) iniciou a germinação no 14º dia e teve a sua aceleração máxima também no 28º dia e o

tratamento T_4 (estratificação por 24 hs) iniciou a germinação no 17º dia e teve a sua aceleração máxima no 31º dia.

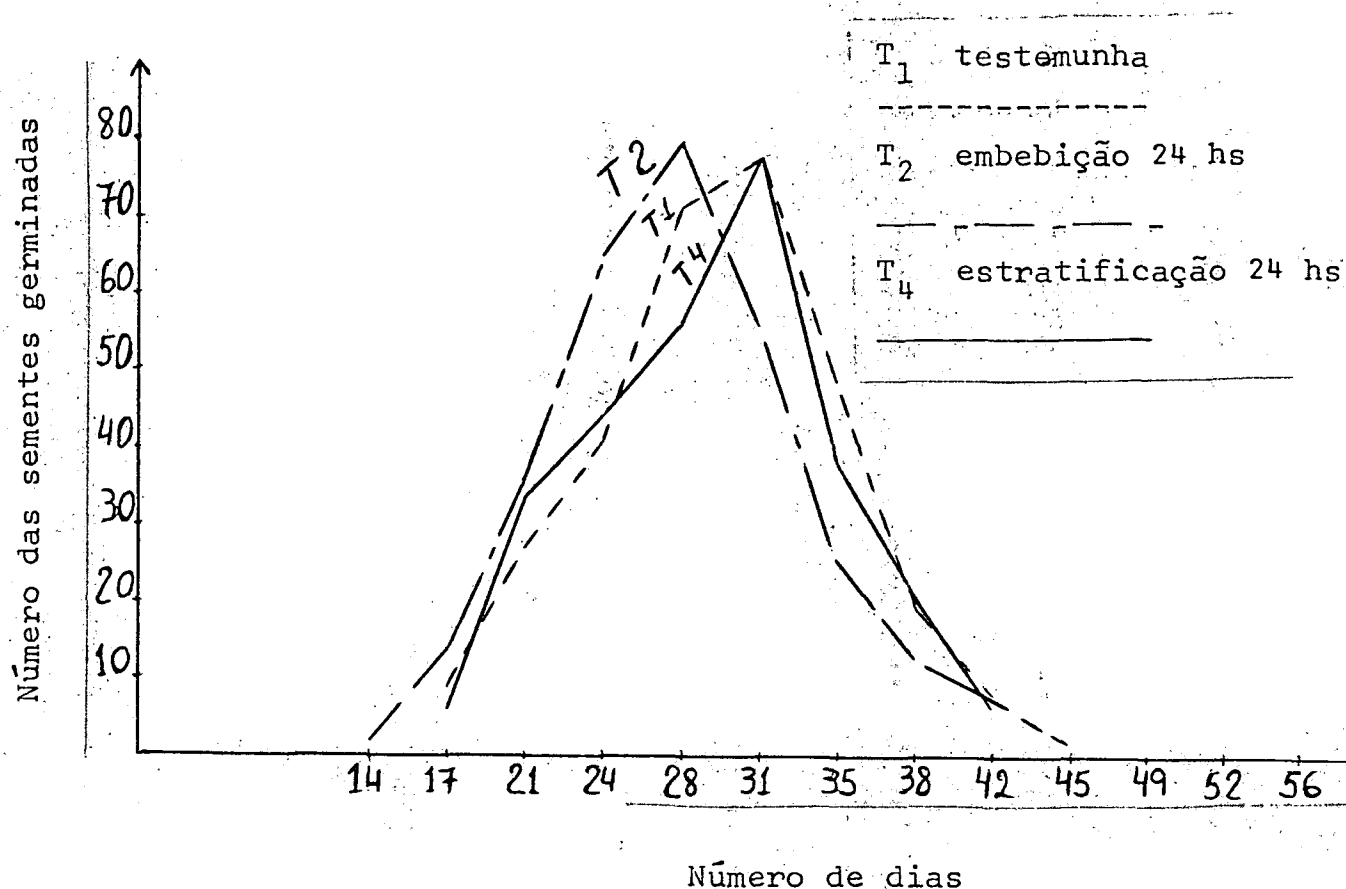


Fig. 8. Frequência de germinação de sementes de pessegueiro-bravo

iii) imbuia

Sua germinação é hipógea. Ao iniciar o rompimento da casca externa, com a amêndoa dividindo-se em duas metades, aparece inicialmente a radícula com poucas raízes laterais. Segue-se o desenvolvimento do caulículo, de coloração marrom avermelhada, com as folhas parecendo pequenas gemas que vão se desenvolvendo simultaneamente com o caulículo. A pigmenta

ção de clorofila das folhas vai aumentando de intensidade à medida que o caulículo se desenvolve.

Através da análise da variância (Quadro 33 do Apêndice 4), aos 28 dias após o início do teste, o tratamento T₆ (escarificação) foi o único que apresentou sementes germinadas. Aos 112 dias após o início do teste, houve diferença significativa entre os tratamentos a 99% de probabilidade, mostrando que pelo menos uma média é diferente. O tratamento T₆ diferiu significativamente dos demais, o que vem confirmar a dificuldade do tegumento em absorver a umidade requerida para iniciar a germinação.

Quanto a frequência da germinação, (Fig. 9) observa-se que o tratamento T₆ iniciou a germinação no 14º dia e terminou no 98º dia, enquanto os demais tratamentos, T₁ e T₃, iniciaram a germinação respectivamente no 42º e 35º dia e ainda no 112º estavam em processo germinativo. O tratamento T₆ apresenta a aceleração máxima no 56º dia.

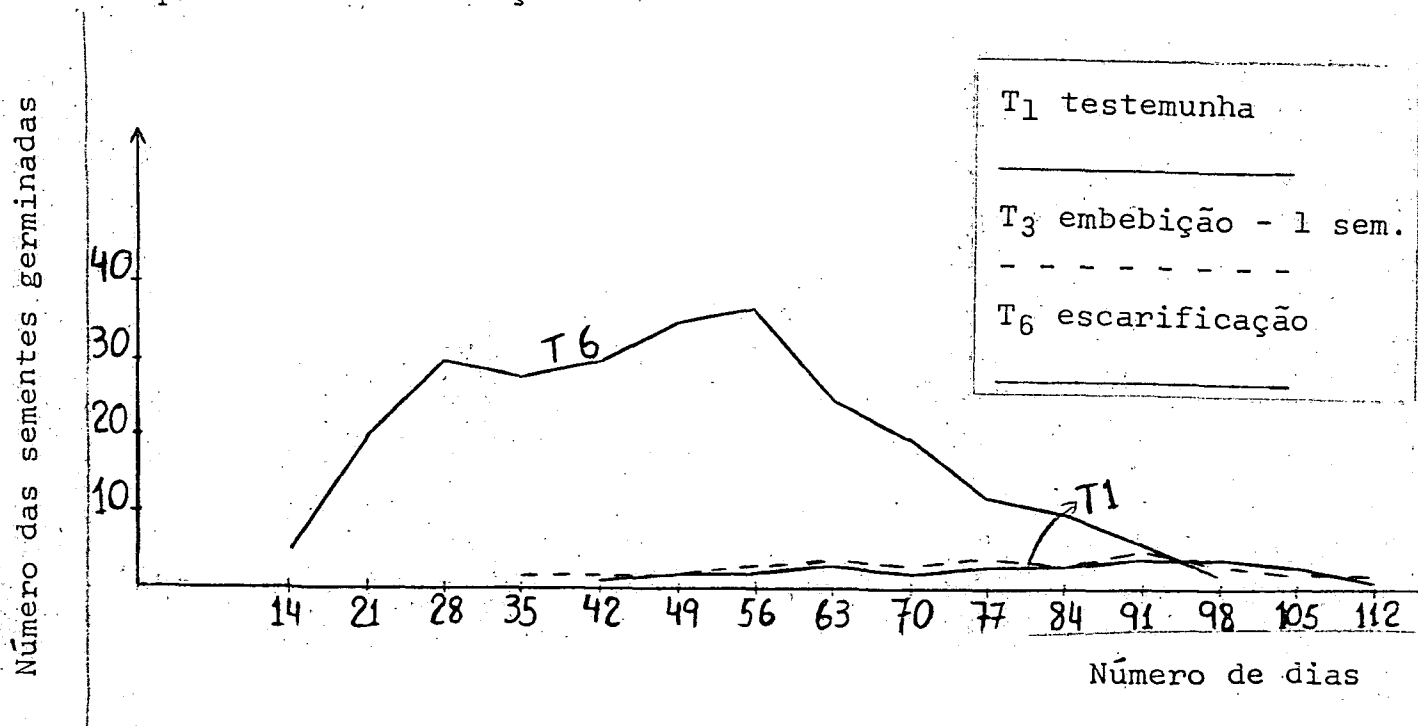


Fig. 9. Frequência de germinação de sementes de imbuia.

iv) pau-marfim

Sua germinação é epígea, isto é, os cotilédones ficam acima da superfície do solo. Como se semeia o fruto deitado horizontalmente, primeiro a radícula se desenvolve, saindo depois a parte aérea, primeiro curva e depois levanta-se deixando à mostra os cotilédones. Assim que todos os lóculos germinam, o fruto se destaca facilmente, sem prejudicar a mudinha recém germinada. Como o fruto pode ter até 4 lóculos, teoricamente se pode obter até 4 plântulas por fruto, porém o normal é a germinação de uma a duas sementes, raramente três. Em virtude dos lóculos não germinarem ao mesmo tempo, há uma defasagem de até 20 dias entre as germinações das sementes por fruto.

No teste de germinação antes do armazenamento realizado em germinador, após 6 meses, não houve germinação de nenhuma semente em nenhum tratamento. O teste foi iniciado com 25° e depois passou-se para 27°C. O motivo mais provável da não germinação deve ser problema de luz e temperatura no germinador, pois foi realizado um teste no viveiro da Flona de Irati, com os frutos da mesma data de coleta, e estes germinaram regularmente, conforme mostra o Quadro 9.

Através da análise da variância (Quadro 40 do Apêndice 5), após 112 dias de germinação, não houve diferenças significativas entre os três tratamentos, indicando que estatisticamente os três tratamentos são iguais.

Quanto a frequência da germinação, (Fig. 10), observa-se que os três tratamentos comportam-se praticamente do

mesmo modo. Ambos iniciaram a germinação no 42º dia. O T_1 e o T_2 apresentam a máxima energia germinativa no 77º dia, e o T_4 no 70º dia.

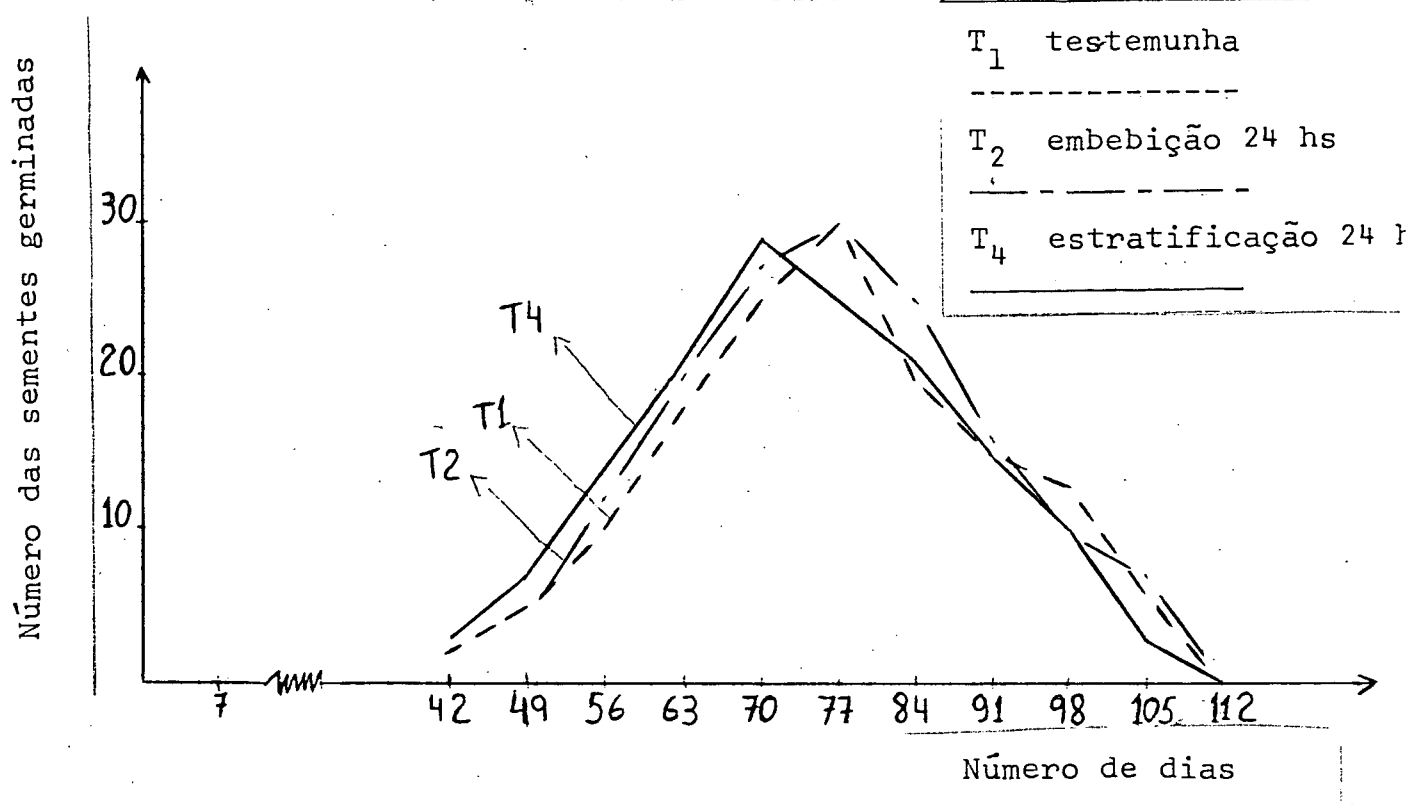


Fig. 10. Frequência de germinação de sementes de pau-marfim

4.5. Aspectos Silviculturais

4.5.1. Produção de mudas

Os resultados da contagem de germinação dos diferentes tratamentos utilizados estão no Quadro 16 do Apêndice 2, no Quadro 23 do Apêndice 3, no Quadro 30 do Apêndice 4 e no Quadro 37 do Apêndice 5.

O Quadro 10 apresenta um resumo dos resultados para os testes de germinação das quatro espécies estudadas no viveiro.

Dentro das técnicas empregadas em viveiro, tais como

QUADRO 10. Médias da faculdade germinativa de quatro espécies florestais do Estado do Paraná em viveiro

Espécies	Tratamentos	Faculdade de Germinação					
		Número de dias do teste					
		28 dias	56 dias	84 dias	112 dias	140 dias	1 ano
dedaleiro	T ₁	51,0%	86,0%	-	-	-	-
	T ₂	35,0%	77,0%	-	-	-	-
	T ₃	61,0%	76,0%	-	-	-	-
	T ₄	21,0%	76,0%	-	-	-	-
	T ₅	40,0%	70,0%	-	-	-	-
	média	41,6%	77,0%	-	-	-	-
pes.-bravo	T ₁	0,0%	38,2%	82,0%	-	-	-
	T ₂	3,0%	75,0%	91,0%	-	-	-
	T ₃	12,0%	90,0%	95,0%	-	-	-
	T ₄	0,5%	44,2%	90,5%	-	-	-
	T ₅	5,5%	45,0%	90,0%	-	-	-
	média	4,2%	58,5%	90,0%	-	-	-
imbuia	T ₁	0,0%	0,0%	1,5%	2,0%	5,0%	58,0%
	T ₃	0,0%	0,0%	0,5%	2,2%	5,0%	63,0%
	T ₆	2,0%	29,0%	57,5%	66,7%	69,5%	69,5%
	média	0,7%	9,7%	19,8%	23,6%	26,5%	63,5%
pau-marfim	T ₁	0,0%	4,7%	30,5%	37,0%	-	-
	T ₂	0,0%	3,5%	32,0%	39,0%	-	-
	T ₃	0,0%	0,2%	26,2%	39,0%	-	-
	T ₄	0,0%	1,5%	32,7%	44,0%	-	-
	T ₅	0,0%	0,7%	31,5%	40,0%	-	-
	média	0,0%	2,1%	30,6%	40,0%	-	-

semeadura, germinação, tamanho das embalagens, cobertura e repicagem, pode-se apresentar os seguintes resultados para cada espécie:

i) dedaleiro

A semente do dedaleiro tanto pode ser semeada em sementeira como diretamente em embalagem. Quando semeada em sementeiras é necessária a repicagem para as embalagens. A repicagem é feita

quando aparecem as primeiras folhas definitivas, após aproximadamente 15 dias de semeadura, sendo o comprimento da raiz principal de aproximadamente 5 cm. Como a porcentagem de germinação é em geral superior a 75%, é mais recomendável a semeadura direta nas embalagens. Neste caso, as embalagens devem ter as dimensões mínimas de 12 cm de altura por 6 cm de diâmetro e as máximas de 20 cm de altura por 10 cm de diâmetro.

Quanto à época, a semeadura pode ser feita imediatamente ou até 2 anos após a colheita das sementes. A semeadura muito tardia é desaconselhável, já que as mudinhas entram no inverno com porte muito reduzido, sofrendo mais a influência do clima.

As sementes no viveiro germinaram, independente do tratamento utilizado, de 9 a 56 dias após a semeadura.

O canteiro deve ser coberto com uma esteira, principalmente se a semeadura for feita no inverno, em virtude da espécie, quando jovem ser muito sensível à geada.

Após 5 meses em viveiro as mudinhas alcançam mais ou menos 20 cm de altura podendo ser plantadas no local definitivo de plantio.

Através da análise da variância (Quadro 19 do Apêndice 2), houve diferenças significativas a 99% de probabilidade, tanto para os 28 dias como para os 56 dias. Para os 28 dias, o teste de Tukey acusou como mais eficiente o T₃ (embebição em água por uma semana), por possuir uma maior aceleração germinativa. Já para os 56 dias, o teste de Tukey acusou como mais eficiente o tratamento T₁ (testemunha), confirmando que o T₃ inicia a germinação mais rapidamente, mas

quando cessa a germinação é superado pelo T₁ que germinando depois prolonga a sua faculdade germinativa por mais tempo. Os resultados mostram que o dedaleiro não requer tratamento pré-germinativo para a sua sementeira em viveiro.

ii) pessegueiro-bravo

Dois fatores principais recomendam que a sementeira do pessegueiro-bravo seja feita diretamente nas embalagens: alta faculdade germinativa e germinação do tipo hipógea. Contudo a repicagem, quando necessária, é feita com sucesso. Em sementeiras, 7 dias após o início da germinação, já se pode iniciar a repicagem.

Tanto para a repicagem como para a sementeira direta, o tamanho das embalagens recomendável deve ter as dimensões mínimas de 12 cm de altura por 6 cm de diâmetro e máximas de 20 cm de altura por 10 cm de diâmetro.

Quanto à época, a sementeira deverá ser feita de preferência após a coleta ou o mais tardar 1 ano após a mesma. Porém, em virtude da intensidade de germinação depois de 1 ano de armazenamento não ultrapassar 50%, recomenda-se semear até 6 meses após a colheita.

As sementes no viveiro germinaram independente dos tratamentos utilizados, de 21 a 84 dias do início da sementeira.

O canteiro deverá ser coberto com uma esteira principalmente nos dias quentes de verão, pois os raios solares afetam as mudinhas no início da germinação. Quanto à geada, a cobertura só se faz necessária no início da germinação, já que é uma espécie resistente.

Através da análise da variância (Quadro 26 do Apêndice 3), houve diferenças significativas a 99% de probabilidade, tanto para os 28 dias como para os 84 dias. Para os 28 dias, os tratamentos T_1 e T_4 assim como T_3 e T_5 não diferiram significativamente entre si para 95% de probabilidade. O tratamento T_2 diferiu significativamente dos demais. Já para 99% de probabilidade, os tratamentos T_4 e T_2 ; T_2 e T_5 não diferiram significativamente enquanto os tratamentos T_1 e T_3 diferiram significativamente. O tratamento T_3 apresentou a faculdade germinativa mais alta entre os tratamentos.

Para os 84 dias de germinação, à 95% de probabilidade, os tratamentos T_2 , T_3 e T_4 não diferiram significativamente o mesmo ocorrendo com os tratamentos T_2 , T_4 e T_5 . O tratamento T_1 (testemunha) foi significante em relação aos demais. Já para 99% de probabilidade os tratamentos T_3 , T_2 , T_4 e T_5 foram estatisticamente iguais, enquanto o tratamento T_1 só diferiu significativamente do T_5 , não diferindo estatisticamente dos demais.

iii) imbuia

Em virtude de ser muito demorada a germinação da imbuia, é recomendável a semeadura em sementeiras e, à medida que vai aparecendo a parte aérea, as mudinhas são repicadas para a embalagem definitiva. Em razão da demorada germinação, é inconveniente a semeadura direta nas embalagens, pois estas dificilmente resistiriam intactas por 1 a 2 anos de permanência no viveiro, mesmo que se usasse tratamento preservativo nas embalagens laminadas. Mesmo as embalagens de

polietileno sofrem com a longa permanência no viveiro. Somente usando o tratamento correto, que é a escarificação, pode-se semear diretamente nos recipientes. Verifica-se na grande totalidade dos viveiros que trabalham com a imbuia, a semeadura do próprio fruto, isto é, a semente com a parte carnossa.

A semeadura pode ser feita imediatamente ou o mais tardar seis meses após a colheita, quando então deve ser feita de preferência em sementeira e depois repicada para as embalagens, pois o poder germinativo cai muito e as sementes são atacadas pelo *Heilipus parvulus*, o que diminui o número de sementes puras e férteis.

Mesmo sendo uma espécie de germinação hipógea, a sua repicagem é fácil. Em sementeiras, 10 dias após o início da germinação já se pode iniciar a repicagem. Tanto para a repicagem como para a semeadura direta o tamanho recomendável dos recipientes deve ser em torno de 20 cm de comprimento, variando o diâmetro de 6 a 10 cm.

As sementes no viveiro germinaram, independente do tratamento utilizado, de 21 dias a 140 dias para o tratamento T_6 e até 1 ano após o início da semeadura continuaram germinando os tratamentos T_3 e T_1 .

O canteiro deve ser coberto com uma esteira, para proteger as mudinhas da radiação solar direta e queima por geada; já que no início de vida a imbuia sofre um pouco com o frio.

Através da análise da variância (Quadro 33 do Apêndice 4), houve diferença significativa a 99% de probabilidade para os 140 dias. O teste de Tukey mostrou que o trata-

mento T_6 é diferente estatisticamente dos tratamentos T_1 e T_3 , os quais apresentam médias iguais.

iv) pau-marfim

A semeadura do pau-marfim deve ser feita de preferência em sementeira. Como é uma espécie cujo fruto apresenta vários lóculos (até 4) e em várias vezes germinam mais de uma semente, a mesma necessita de repicagem. Esta se faz de pois de 15 dias do início da germinação. Como às vezes as mudinhas ficam juntas dentro do fruto, deve-se dispensar muito cuidado a esta operação. Tanto para a repicagem como para a semeadura direta nas embalagens, o tamanho recomendável é 20 cm de altura por 6 cm de diâmetro, em virtude do crescimento ser muito lento no início. Além do mais, é necessário mais de 1 ano no viveiro quando se quer que as plantas atinjam 20 cm de altura.

Quanto a época, a semeadura deverá ser feita imediatamente ou até após 2 anos a colheita dos frutos, dependendo do armazenamento adotado.

As sementes no viveiro germinaram, independente dos diferentes tratamentos utilizados, de 49 a 112 dias do início da semeadura. Para o pau-marfim, na contagem do número de sementes germinadas, foi considerado apenas 1 fruto por embalagem, independente de o mesmo ter 1, 2, 3 ou até 4 sementes germinadas. Nota-se através do Quadro 10 que a percentagem de germinação entre os tratamentos é baixa, não ultrapassando 45%. Isto se dá em decorrência de uma alta porcentagem dos frutos terem as suas sementes abortadas ou seja, os lóculos são vazios.

O canteiro deve ser coberto com uma esteira, tanto no inverno como na primavera, pois a mudinha sofre muito com a geada e com o calor.

Através da análise da variância (Quadro 40 do Apêndice 5), não houve diferença significativa para os tratamentos aos 112 dias de semeadura. Isto demonstra que estatisticamente as médias dos 5 tratamentos são iguais.

4.5.2. Sistemas silviculturais

Durante o período em que os experimentos a céu aberto e de enriquecimento em linhas sob cobertura foram realizados, as áreas de experimentação sofreram 24 geadas, sendo 18 em 1976 e 6 em 1977, conforme é visto no Quadro 2.

i) dedaleiro

Pode ser plantado em toda a sua região de ocorrência natural, desde que se tomem certos cuidados. Prefere os solos profundos, mas não é exigente quanto à fertilidade dos mesmos. Em locais onde ocorrem temperaturas mínimas inferiores a -5°C não é recomendável seu plantio.

A melhor época para o plantio no local definitivo não pôde ser definida, mas recomenda-se fazê-lo quando as mudas tenham aproximadamente 20 cm de altura e, no início da primavera.

ii) pessegueiro-bravo

Pode ser plantado em toda a região de ocorrência natural, em solos de fertilidade média a boa. Como é uma espécie

resistente à geada, pode ser recomendado o seu plantio em locais onde a temperatura chega até -10°C .

A melhor época para o plantio no local definitivo deverá ser feita na estação chuvosa ou quando as mudas alcançarem 20 cm de altura.

Os plantios comerciais, cujo objetivo principal é a produção de madeira, deverão ter um espaçamento mínimo de 2,5 x 2,5 metros pois sendo uma espécie de crescimento rápido, logo fechará o dossel entrando em concorrência.

iii) imbuia

Pode ser plantada em toda a região de ocorrência natural, porém com certos cuidados. Não apresenta afinidades pronunciadas por determinados tipos de solos, mas cresce melhor nos solos de mata. Em locais onde ocorrem temperaturas mínimas inferiores a -5°C não é recomendável seu plantio.

A melhor época para o plantio em local definitivo não pôde ser definida, mas recomenda-se fazê-lo quando as mudas no viveiro tiverem aproximadamente 20 cm de altura e no início da primavera.

Os plantios comerciais, cujo objetivo principal é a produção de madeira, deverão ter um espaçamento igual ou maior a 2,0 x 2,0 metros quando em céu aberto. Em plantios sob cobertura, o mínimo desejável é de 3,0 metros entre as linhas e 1,0 metro entre as plantas. Estes espaçamentos não podem ser muito abertos em virtude de ser uma espécie de crescimento lento.

iv) pau-marfim

Pode ser plantado em toda a sua região de ocorrência natural. Por ser uma espécie pioneira indiferente, não é muito exigente quanto a tipos de solos. Sendo uma espécie muito sensível à geada, seu plantio não deve ser recomendado em locais onde a temperatura chega a -3°C . Em locais onde a temperatura varia entre 0°C e até -5°C é imprescindível seu plantio sob cobertura pois a céu aberto resultou impraticável nestes 2 anos de experimentação.

A melhor época para o plantio em local definitivo não pôde ser determinada, porém se recomenda fazê-lo na primavera. Quanto ao tamanho das mudas, este deverá ser entre 10 e 15 cm de altura, pois é lento seu crescimento inicial no viveiro.

Os plantios comerciais cujo objetivo principal é a produção de madeira, deverão ter um espaçamento igual ou maior a 2,5 x 2,5 metros a céu aberto e sob cobertura o mínimo desejável é de 3,0 metros entre as linhas e 1,5 metro entre as plantas.

a) A céu aberto

Os resultados das medições em altura, diâmetro do colo e sobrevivência, nas 4 repetições em que o experimento foi delineado podem ser observados no Quadro 20 do Apêndice 2, no Quadro 27 do Apêndice 3, no Quadro 34 do Apêndice 4 e no Quadro 41 do Apêndice 5.

O Quadro 11 apresenta um resumo dos resultados obtidos. Os dados apresentados correspondem à média geral das 4 repetições.

QUADRO 11. Desenvolvimento médio em altura, diâmetro do colo e sobrevivência de quatro espécies autóctones do Estado do Paraná plantadas a céu aberto

Espécies	0 ano			1 ano			2 anos		
	Alt. (m.)	Dc. (mm)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm)	Sobr. (%)
dedaleiro	0,22	4,7	100,0	0,61	9,0	89,0	0,92	16,3	89,0
pes-bravo	0,22	1,9	100,0	0,79	7,4	86,0	1,65	18,0	80,0
imbuia	0,14	2,8	100,0	0,17	5,0	63,0	0,53	9,1	55,0
pau-marfim	0,12	2,1	100,0	0,20	5,6	60,0	0,60	10,6	50,0

i) dedaleiro

Em áreas sujeitas à ocorrências de geadas, o sistema é contra indicado porque trata-se de espécie suscetível ao fenômeno. Árvores de até 1,50 m de altura foram totalmente "queimadas" pela geada principalmente quando plantadas em áreas de baixada. A grande maioria das mudas afetadas pelas geadas rebrotam, geralmente do colo, na primavera. Ocorrendo novas geadas, entretanto voltarão a sofrer danos.

Foi observado que no segundo ano de ocorrência de geada a brotação já não é do colo, mas um pouco mais alto, o que leva a crer que a espécie se torna mais resistente à medida que se torna adulta. Durante o ano de 1975, por ocasião das fortes geadas verificadas (-9°C) na Flona de Irati foi observado que enquanto algumas espécies na mata natural foram totalmente "queimadas" pela geada, o dedaleiro apresentou pouquíssimos danos, confirmando que no estado adulto resiste à geada.

ii) pessegueiro-bravo

É uma espécie pioneira, heliófita e resistente à geada.

Sendo uma espécie tolerante à luz, deve ser plantada em plantios a céu aberto.

iii) imbuia

Apresenta uma resistência desigual à geada, enquanto algumas mudas queimam-se completamente e depois rebrotam do colo, outras só são afetadas no broto terminal e rebrotam des-te ponto. De uma maneira geral, foi sensível à geada nesses dois primeiros anos de observações.

Além da geada, a alta porcentagem de mortalidade causada pela exposição ao sol faz com que este sistema silvicultu^{*}ral não seja aconselhável para o seu reflorestamento.

iv) pau-marfim

É uma espécie heliófita, mas muito sensível à geada no estado jovem. Neste sistema silvicultural, após 2 anos de experimentação, não se comportou bem.

b) Enriquecimento sob cobertura em linhas

Os resultados das medições em altura, diâmetro do colo e sobrevivência, nas 4 repetições em que o experimento foi delineado são apresentados no Quadro 21 do Apêndice 2, no Quadro 28 do Apêndice 3, no Quadro 35 do Apêndice 4 e no Quadro 42 do Apêndice 5.

O Quadro 12 apresenta um resumo dos resultados obtidos. Os dados correspondem à média geral das 4 repetições.

QUADRO 12. Desenvolvimento médio em altura, diâmetro de colo e sobrevivência de quatro espécies autóctones do Estado do Paraná em enriquecimento sob cobertura em linha

Espécies	0 ano			1 ano			2 anos		
	Alt. (m.)	Dc. (mm)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm)	Sobr. (%)
dedaleiro	0,15	4,3	100,0	0,79	8,4	80,0	1,30	18,1	80,0
pes.-bravo	0,22	2,0	100,0	0,79	6,9	85,0	1,33	14,1	78,0
imbuia	0,17	4,0	100,0	0,49	6,4	80,0	0,80	10,5	80,0
pau-marfim	0,12	2,2	100,0	0,38	7,6	90,0	0,88	12,5	75,0

i) dedaleiro

É uma espécie cripto tolerante; prefere a luz à sombra. Desenvolve-se porém em ambas as condições. Quando plantado em áreas sujeitas à ocorrências de geadas, deve-se usar áreas sombreadas. Em áreas onde não ocorrem geadas, pode ser plantado a céu aberto. De uma maneira geral só tolera a sombra nos primeiros anos de vida. A medida que cresce, torna-se mais resistente à geada e necessita de um pouco mais de luz.

ii) pessegueiro-bravo

É uma espécie heliófita. No entanto tolera nos dois primeiros anos de existência uma sombra seletiva de 40 a 60% de intensidade, que além de não impedir o seu crescimento, protege a essência do vento muito frio que queima as folhinhas mais novas.

iii) imbuia

Mesmo ocupando o segundo andar do dossel das matas de A-

raucária, e apresentar quando jovem uma resistência regular à geada, é uma espécie tolerante à sombra. Para se obter sucesso em plantios econômicos ou mesmo em escala experimental, torna-se necessário plantá-la sob a proteção de outras árvores dentro da mata.

iv) pau-marfim

É uma espécie pioneira indiferente, mas tolera uma sombra de 40 a 60% de intensidade nos dois primeiros anos de vida, que além de não impedir seu desenvolvimento, protege a espécie da ocorrência de geadas, quando plantada em locais onde esse fenômeno climático é pronunciado.

4.5.3. Comparação Entre os Sistemas Silviculturais Experimentados

Através do teste "t" de comparação entre duas médias, procurou-se estabelecer para cada espécie, qual o melhor sistema silvicultural. O Quadro 13 apresenta um resumo dos incrementos alcançados nos 2 sistemas testados, possibilitando-se comparar melhor os 2 sistemas.

QUADRO 13. Comparação entre sobrevivência e incrementos em altura e diâmetro do colo de quatro espécies florestais do Estado do Paraná em 2 sistemas testados.

Espécies	Incrementos					
	A céu aberto			Sob cobertura		
	Alt.	Dia.colo	% Sobr.	Alt.	Dia.colo	% Sobr.
dedaleiro	0,70	12,6	89,0	1,15	13,8	80,0
pes.-bravo	1,43	16,1	80,0	1,11	12,1	78,0
imbuia	0,39	6,3	55,0	0,63	6,5	80,0
pau-marfim	0,48	8,5	50,0	0,76	10,3	75,0

i) dedaleiro

a) altura - houve diferença significativa a 99% de probabilidade entre os 2 sistemas. O enriquecimento em linha teve um incremento de 1,15 m enquanto o plantio a céu aberto apresentou 0,70 m. O plantio sob cobertura foi superior em 0,45 m ao céu aberto.

b) diâmetro do colo - não houve diferença significativa entre os 2 sistemas.

c) sobrevivência - não houve diferença significativa entre os 2 sistemas.

ii) pessegueiro-bravo

a) altura - houve diferença significativa a 99% de probabilidade entre os 2 sistemas. O sistema a céu aberto foi superior ao sob cobertura em 0,32 m.

b) diâmetro do colo - houve diferença significativa entre os 2 sistemas a 99% de probabilidade.

c) sobrevivência - não houve diferença significativa entre os 2 sistemas, pois os danos por lagartas são de igual intensidade.

iii) imbuia

a) altura - houve diferença significativa a 95% mas não a 99% de probabilidade entre os 2 sistemas. O sistema sob cobertura teve um incremento de 0,63 m enquanto a céu aberto apresentou 0,39 m. O plantio sob cobertura foi superior em 0,24 m ao de céu aberto.

b) diâmetro do colo - não houve diferença significativa entre os 2 sistemas.

c) sobrevivência - houve diferença significativa entre os 2 sistemas a 95% mas não a 99% de probabilidade. A taxa de sobrevivência do sistema sob cobertura foi superior em 25% ao de sistema a céu aberto.

iv) pau-marfim

a) altura - houve diferença significativa a 95% mas não a 99% de probabilidade entre os 2 sistemas. O plantio sob cobertura apresentou um incremento de 0,28 m a mais que o sistema a céu aberto.

b) diâmetro do colo - não houve diferença significativa entre os 2 sistemas.

c) sobrevivência - houve diferença significativa a 95% mas não a 99% de probabilidade entre os 2 sistemas. A taxa de sobrevivência de plantio sob cobertura foi superior em 25% ao céu aberto.

4.5.4. Regeneração natural

i) dedaleiro

Dentro de sua área de dispersão natural, principalmente nos municípios de Irati e Teixeira Soares, ao redor das árvores adultas, a percentagem de árvores novas provenientes da regeneração natural foi inexistente. Essa limitação talvez seja em virtude do fruto ser parcialmente indeiscente e as sementes, caindo no chão da floresta, muito sombreada, não tenham condições de germinarem.

ii) pessegueiro-bravo

É uma das árvores de maior dispersão nas matas e capoeiras do Brasil meridional. Esta difusão é devida à disseminação dos seus frutos principalmente pelas aves.

As drupas do pessegueiro-bravo, geralmente quando disseminadas por pássaros, principalmente sabiás e jacus, tendem a se estabelecer em diminutas fissuras do solo e pequenos depósitos aluvionais, desde que haja o adequado fornecimento de umidade para a germinação. Muitas vezes, estas fissuras se localizam nas paredes das escavações originadas pela mão do homem ou de processos erosivos, ou sobre solos revoltos, remanescentes em áreas de exploração madeireira da floresta.

Dentro de sua área de dispersão natural, principalmente nos municípios de Irati e Teixeira Soares, foi constatada uma intensa regeneração natural, tanto ao redor das árvores adultas, quer em maciço, quer isoladas, como em áreas onde não havia uma única árvore adulta dentro de um raio de 500 metros ou mais.

Esta regeneração intensa é na sua maior parte ocasionada por pássaros que comem a parte carnosa do fruto e depois soltam pelo bico a semente limpa que encontrando condições propícias, germinará.

iii) imbuia

Nas matas onde ainda existem ou existiram exemplares de imbuia podem ser encontradas um número regular de mudas de todas as idades. A regeneração da espécie tem sido muito dificultada, entretanto, por que, às matas do Sul do Estado, muito poucas vezes é permitida uma reconstituição. Em regra, são destruídas, para darem lugar à lavoura de toda a natureza.

Dentro de sua área de dispersão natural, principalmente na Flona de Irati, há uma regeneração natural regular, tanto sob árvores isoladas como dentro da mata.

iv) pau-marfim

Por ser uma espécie pioneira indiferente e por possuir fruto alado, sua regeneração natural é intensa. Além do mais, desde o Quaternário recente está havendo uma expansão da mata subtropical sobre as matas de Araucária, principalmente no segundo planalto. Na Flona de Irati, distante em linha reta aproximadamente 300 km de sua área principal de dispersão natural, Norte e Oeste do Estado, tal avanço já se pronuncia; além de árvores adultas e de porte médio, nota-se debaixo das mesmas e numa distância de até 200 metros destas, uma regeneração já em processo inicial, com árvores de até 4,00 metros de altura, chegando em alguns casos a até 3 mudas por m^2 na mata natural.

4.6. Pragas e Doenças

i) dedaleiro

Foi constatado ataque por formigas e lagartas, porém em pequena escala. Dentro da linha ou a céu aberto o número de árvores atacadas é pequeno. As lagartas cortam de preferência o broto terminal, que então se bifurca.

Não foi constatada nenhuma incidência de fungos nas parcelas testadas.

ii) pessegueiro-bravo

Foi constatado ataque por formigas, mas são as lagartas que lhes causam os maiores danos. Observaram-se lagartas cujo comprimento variava desde 4 cm, chamadas vulgarmen

te de taturanas, até 15 cm de comprimento, uma lagarta de coloração verde que também ataca frutíferas. Ao todo foram observadas 3 diferentes tipos de lagartas. As lagartas cortam principalmente o broto terminal, fazendo com que a muda emita um novo broto lateral. Também foi constatada a incidência de um inseto conhecido por pulgão que lhe sulca a seiva nos tecidos tenros, deixando uma espécie de necrose ou anelamento. Não foi observada nenhuma referência a esses ataques na literatura consultada.

Não foi constatada nenhuma incidência de fungos nas parcelas testadas.

iii) imbuia

As mudas de imbuia são muito menos atacadas pelas formigas do que qualquer outra espécie nativa. Quanto às lagartas foi constatada uma espécie que corta a ponta do broto terminal, além do *Heilipus parvulus* que destrói o endocarpo da semente.

Dentro das parcelas testadas, foi constatada incidência de fumagina nas folhas das mudas plantadas.

iv) pau-marfim

Das quatro espécies estudadas, as mudas de pau-marfim foram as que apresentaram a menor incidência ao ataque de insetos. Foi assinalado apenas o corte do broto terminal de umas poucas mudas causado por lagartas. Este ataque ocorreu só quando faltava 1 mês para o encerramento das observações.

Não foi assinalada nenhuma incidência de fungos nas parcelas testadas.

5. DISCUSSÃO

5.1. Armazenamento

Durante 6 anos de observações fenológicas na Região de Irati, a produção de sementes das quatro espécies estudadas foi uniforme e abundante pensando-se assim estudar a viabilidade de armazenamento para se poder guardar o excesso das sementes colhidas.

Embora seja necessário experimentar outras embalagens tais como recipientes impermeáveis ao ar, que segundo KRAMMER & KOZLOWSKI⁴⁶ evitam alterações no teor de água, algumas observações preliminares são de grande valia, já que para essas espécies a literatura não registra nada em particular quanto ao armazenamento.

Somente é viável armazenar por período superior a 1 ano sementes de dedaleiro e pau-marfim. O dedaleiro pode ser armazenado nos 2 tipos testados e o pau-marfim somente em câmara fria.

O pessegueiro-bravo por produzir grande quantidade de sementes, alta faculdade germinativa, ter sementes de fevereiro a outubro e haver existido apodrecimento de suas sementes quando armazenadas ambientalmente, seu armazenamento deve ser e-

vitado ou somente ser armazenado se necessário por 6 meses a p^os a colheita em virtude da sua faculdade germinativa cair bastante (Quadro 7).

As sementes de imbuia não devem ser armazenadas, pois houve apodrecimento em ambos os armazenamentos.

Os estudos sobre o armazenamento devem ser intensificados, pois o período de 1 ano de observação é pouco para se tirar conclusões finais devendo serem testados outros tipos de recipientes.

5.2. Testes de Germinação

Não foram realizados testes de germinação em diferen - tes temperaturas. A temperatura para a germinação foi esco - lhida arbitrariamente dentro das condições normais encontra - das para a germinação. Seria interessante que mais testes fossem feitos para a determinação da temperatura ideal de germinação.

O dedaleiro e o pessegueiro-bravo não apresentaram im permeabilidade do tegumento, não necessitando de tratamentos pré-germinativos.

O resultado mais prático foi o de permitir indicar o melhor tratamento pré-germinativo para a imbuia. O tratamento da escarificação foi altamente superior aos demais testados, terminando a sua germinação com 112 dias após início do teste, (Quadro 8). A imbuia apresentou impermeabilidade do tegumento e sem este tratamento a sua faculdade germinativa se prolonga até 1 ano.

O pau-marfim foi a única das quatro espécies que não

germinou nas condições de laboratório e o teste teve que ser feito em viveiro. Embora a literatura não registre nada em particular, tudo faz crer tratar-se de um problema de temperatura, luz e substrato já que em testes sem validade estatística foi acusada germinação em laboratório com frutos semeados em caixinhas com terra peneirada servindo de substrato, embora em baixíssima percentagem.

5.3. Produção de Mudas

Testes para a produção de mudas em viveiro foram efetuados, mas os resultados não podem ainda ser generalizados. Dentre as técnicas empregadas em viveiro, tais como a semeadura, repicagem, germinação, tamanho das embalagens e cobertura, observou-se o seguinte:

A semeadura deve ser feita diretamente nos recipientes para as espécies que apresentam germinação hipógea, pessegueiro-bravo e imbuia. Para a imbuia deve-se semear duas sementes por embalagem em virtude das sementes serem atacadas pelo *teílípup parvulus*. O dedaleiro tanto pode ser semeado diretamente como em sementeira.

A repicagem das mudas para os recipientes é viável, parecendo ser esta a melhor maneira de produzir mudas em larga escala principalmente para o pau-marfim.

Para a germinação das sementes, somente a imbuia requer tratamento pré-germinativo já que o tegumento é impermeável. O tratamento indicado é a "escarificação solar" (cf pg.81). O pau-marfim deve merecer mais estudos, pois a sua faculdade germinativa não ultrapassou 40%(Quadro 10), em virtude de muitos

frutos não germinarem por ter os lóculos vazios, embora cada fruto possua 4 lóculos potenciais, o mais comum é a germinação de 1 a 2 sementes por fruto.

Quanto à dimensão dos recipientes, deve merecer mais estudos, pois para as espécies nativas utilizam-se usualmente recipientes grandes. Estes recipientes são impedimento para as firmas reflorestadoras executarem plantios extensivos, onerando muito o transporte. O tamanho recomendável para as quatro espécies é em torno de 20 cm de altura por 6 cm de diâmetro, podendo-se utilizar para o pessegueiro-bravo recipientes de até 12 cm de altura por 5,5 cm de diâmetro. Recomenda-se recipientes de polietileno - saco plástico, de coloração escura.

Importante para as mudas do viveiro é o fornecimento de água e um pouco de sombra no mínimo 50% para proteção da geadas e excesso de calor.

5.4. Tolerância

Esse tópico apresenta uma peculiaridade interessante, em virtude de se ter estudado variáveis imprescindíveis ao sucesso ou insucesso em experimentação com essências nativas em áreas onde há ocorrência anual de geadas, desde fracas a fortes. Conforme foi constatado, às vezes essa delimitação climática acusou uma perda considerável de incremento em decorrência do plantio nesta área.

Exemplo típico é o dedaleiro, que mostrou ser uma espécie cripto-tolerante, pois é mais heliófita do que umbrófila, mas nos dois primeiros anos, período de experimentação, apresentou melhor desenvolvimento quando plantado sob cobertura, pelo fato de ser uma espécie facilmente afetada

pela geada. Durante a estação de crescimento, setembro a março, foi constatado que mais da metade das árvores cresciam ao redor de 5 mm de altura por dia nas parcelas a céu aberto.

Já a imbuia, que também é muito sensível à geada, prefere mais a sombra do que a luz. Mesmo em áreas que ocorrem geadas fracas, apresenta melhor aspecto, resistência e desenvolvimento quando plantada sob a proteção de áreas sombreadas. MUNIZ⁶⁰ plantou-a sob a sombra de eucaliptos e não registrou nenhuma morte. Contudo exposta ao sol, morreu a maior parte. Isto mostra que a imbuia tolera e exige a sombra.

O pau-marfim, espécie heliófita, mas muito sensível à geada, mostrou ser tolerante a uma sombra seletiva de 40 a 60% de intensidade.

O pessegueiro-bravo por ser uma espécie heliófita e a única das quatro espécies resistentes à geada, acusou principalmente nos primeiros anos tolerar uma sombra seletiva de 40 a 60% de intensidade, porém apresentou um crescimento menor ao de céu aberto.

5.5. Considerações Entre os Sistemas Silviculturais Testados

De uma maneira geral, o objetivo de se testar os dois sistemas silviculturais, era o de se saber como se comportavam as espécies em relação à geada e à luz, em virtude de o plantio a céu aberto ser o único exigido pelo IBDF para se utilizar os incentivos fiscais do Imposto de Renda. Nota-se que três das espécies testadas (Quadro 13), incluindo-se o pessegueiro-bravo, se plantadas em escala extensiva e em projetos aprovados pelo IBDF, o resultado alcançado seria menor

de que plantada sob cobertura.

Através das análises feitas, observou-se que o dedaleiro, imbuia e pau-marfim, em áreas sujeitas a ocorrências de geadas, devem ser plantadas sob cobertura, já que as citadas espécies são sensíveis à geada. A imbuia além de ser sensível à geada é uma espécie totalmente tolerante e é imprescindível plantá-la sob cobertura. O pessegueiro-bravo, que é a única das quatro espécies resistentes à geada, deve ser plantada a céu aberto.

5.6. Dispositivos Legais para o Reflorestamento de Essências Florestais Nativas

Esses dispositivos visam principalmente destinar o reflorestamento aos artigos 20º e 21º do Código Florestal, já que as empresas industriais que consomem grandes quantidades de matéria prima florestal estão obrigadas a reflorestar de acordo com esses artigos. A regulamentação desses artigos foi efetuada através das seguintes portarias:

a - IBDF - 107 - Reposição obrigatória pelas firmas exportadoras de madeira de pinho e lei.

b - IBDF - 784 - Reposição florestal obrigatória para exploração de florestas de Araucária e outras madeiras de lei.

c - IBDF - 1283 - Reposição obrigatória pelas firmas que consomem grandes quantidades de carvão vegetal.

d - Reflorestamento com erva mate, através da portaria nº 3234 DEM.

e - Portaria Normativa DC nº 10 - Reposição obrigatória -

ria de madeiras de lei e coníferas nativas.

O mais importante dispositivo legal é a portaria DC nº 10 (Apêndice 1) que disciplina o plantio com espécies nativas. A portaria trata especificamente da reposição que só é válida para a obtenção de guia florestal imprescindível para a fiscalização do transporte de toras. Atualmente a sistemática obriga plantar primeiro e depois adquirir a guia florestal. Para cada m³ cortado há de se plantar 4 mudas entre as espécies relacionadas pela portaria. O IBDF permite no caso da reposição apresentar problemas com a espécie, ex: falta de técnicas silviculturais apropriadas; substituir por outra nativa, caso específico da Araucária.

Porém a falta de conhecimentos básicos do comportamento natural das essências que habitam nossas matas, de modo especial as de maior valor econômico para o Estado, são fatores limitantes tanto para o reflorestador como para o madeireiro, obrigados por Lei à reposição florestal e a implantação de projetos florestais de espécies nativas, que se vê tolhido na viabilização de projetos que prevêm essas essências florestais.

O pessegueiro-bravo foi a espécie que apresentou melhor desenvolvimento e resistência à geada podendo ser plantado com sucesso a céu aberto e o dedaleiro, que apresentou o segundo melhor desenvolvimento, mostrando ser uma espécie promissora, estão excluídas da portaria, já que esta apenas menciona as espécies valiosas e tradicionais "madeira-de-lei", como por exemplo, a imbuia e o pau-marfim.

O IBDF não veta em princípio projetos com outras essên

cias nativas que não estejam na portaria, apenas requer que haja subsídios técnicos suficientes que possibilitem o sucesso do reflorestamento.

Como atualmente a matéria prima está ficando escassa e diminuindo gradativamente as madeiras-de-lei, é chegado o momento de incrementar o reflorestamento com espécies alternativas, principalmente as de crescimento rápido como é o caso do pessegueiro-bravo e dedaleiro.

5.7. Regeneração Natural

A regeneração natural depende fundamentalmente do contato dos frutos ou sementes com o substrato fornecedor de umidade. Este substrato é na maioria dos casos o solo mineral, caracterizado por menor teor de matéria orgânica e maiores percentagens de silte e argila, o que lhe possibilita um melhor armazenamento de água. O menor teor de matéria orgânica garante a ausência de restos vegetais, permitindo um bom contato entre os diversos tipos de frutos e o solo, o principal fornecedor de umidade¹, 77 e 83.

A regeneração natural foi investigada apenas dentro da Flona de Irati, sendo observada somente a sua constatação.

O dedaleiro foi a espécie que não apresentou nenhuma regeneração. Sem a intervenção do homem ou outro fator, é difícil a regeneração porque ocorre em baixas concentrações por área.

O pessegueiro-bravo apresentou a regeneração mais intensa, que em grande parte é ocasionada através de pássaros.

KUHLMANN & KUHN⁴⁷ encontraram fragmentos roídos de polpa e endocarpo das drupas, ainda verde, das quais havia sido retirada a amêndoa, o que lhes causou bastante surpresa, visto estarem convencidos de que esta amêndoa seria fatal para a ave que não se contentasse apenas em saborear a polpa tênue que envolve os caroços. Como as demais partes desta planta, as suas amêndoas quando partidas ou amassadas despreendem um pronunciado cheiro de ácido prússico.

A imbuia alcançou a segunda melhor regeneração, já que a Flona é área de proteção e preservação, onde a interferência humana é quase nula.

O pau-marfim teve uma regeneração excelente, já que se tratava de uma espécie com poucos exemplares adultos e ser uma espécie mais encontrada no Oeste e Norte do Estado.

5.8. Pragas e Doenças

Dentro das áreas testadas, a céu aberto e sob cobertura procurou-se observar o comportamento das quatro espécies quanto a pragas e doenças.

O dedaleiro foi pouco atacado por formigas e por lagartas não mostrando nenhuma suscetibilidade a doenças fúngicas. Os ataques foram observados nos dois sistemas silviculturais.

O pessegueiro-bravo foi a espécie que apresentou-se mais atacada por insetos, principalmente lagartas, sendo que os ataques foram da mesma intensidade em ambos os sistemas. Esses ataques são responsáveis pela maioria da mortalidade. Quanto às doenças fúngicas, não foi constatado nenhuma incidência.

A imbuia foi atacada somente por lagarta, mas foi a única das espécies em que constatou-se a existência de fumagina, tanto a céu aberto como sob cobertura.

O pau-marfim foi a que apresentou a menor incidência de ataque por insetos e nenhuma incidência de fungos.

Nota-se que as espécies nativas testadas apresentaram poucos problemas fitossanitários. Quanto a pragas não foi encontrada nada na literatura consultada. Porém observou-se que não são poucos os problemas, necessitando-se com urgência desenvolver pesquisas entomológicas que possibilitem num curto prazo de tempo identificar e combater com sucesso tais pragas.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1. Conclusões

6.1.1. Características ecológicas

a) o dedaleiro é uma espécie seletiva higrófito, encontrada preferencialmente nas florestas de araucária e, mais raramente, em outras formações vegetais.

b) o pessegueiro-bravo é uma espécie pioneira e heliófita, sendo característica e própria dos capões.

c) a imbuia é uma das espécies climax e exclusiva das florestas de araucária.

d) o pau-marfim é uma espécie pioneira indiferente e higrófito, característica da mata subtropical da bacia do Paraná, às vezes tornando-se uma das sub-dominantes da floresta.

e) as exigências quanto aos tipos de solo são desconhecidas para as 4 espécies, não apresentando afinidades pronunciadas por determinados tipos de solos.

6.1.2. Características silviculturais

a) as sementes do dedaleiro, pessegueiro-bravo e do pau-marfim não requerem tratamentos pré-germinativos, pois não apresentam membranas duras ou impermeáveis envolvendo o embrião.

b) para o pessegueiro-bravo, o armazenamento na câmara fria foi mais eficiente do que o armazenamento ambiental, porém suas sementes apresentaram uma longevidade de apenas 1 ano.

c) as sementes de imbuia apresentaram pouca longevidade e não devem ser armazenadas.

d) os frutos da imbuia e do pessegueiro-bravo são carnosos, sendo necessário para sua extração, deixá-los de molho por 48 horas e então despulpá-los por meio de maceração. O fruto do dedaleiro é lenhoso, necessitando quebrá-lo e o do pau-marfim requer a extração das asas através da maceração.

e) as espécies com germinação do tipo hipógea, imbuia e pessegueiro-bravo devem ser semeadas diretamente nas embalagens.

f) o dedaleiro foi a única das 4 espécies em que não foi observada regeneração natural, enquanto o pessegueiro - bravo foi a espécie que apresentou a melhor regeneração, ocasionada principalmente por pássaros.

g) as 4 espécies testadas apresentaram em ordem decrescente o seguinte desenvolvimento: pessegueiro-bravo, dedaleiro, pau-marfim e imbuia.

h) o pessegueiro-bravo foi a espécie que apresentou maiores problemas de pragas, principalmente lagartas, comprometendo em parte o seu desenvolvimento em altura.

i) a imbuia foi a única espécie que apresentou ataque por fungo.

6.2. Recomendações

a) usar para a semente de imbuia, em virtude de apresentar impermeabilidade do tegumento, a "escarificação solar" como tratamento pré-germinativo para a quebra da dormência.

b) utilizar recipientes de polietileno de coloração preta, com 18-20 cm de altura por 6 cm de diâmetro para o dedaleiro, imbuia, pau-marfim e 12 cm de altura por 6 cm de diâmetro para o pessegueiro-bravo.

c) armazenar as sementes de dedaleiro em câmara fria e ambientalmente e os frutos do pau-marfim em câmara fria, em saco plástico, pois apresentaram longevidade de até 2 anos.

d) semear o pau-marfim em sementeira e depois repicar as mudas para os recipientes, as outras três semear diretamente nos recipientes.

e) plantar em áreas sujeitas a ocorrência frequente de geadas as espécies: dedaleiro, pau-marfim e imbuia, através do método de enriquecimento sob cobertura em linhas.

f) recomendar ao IBDF incluir o pessegueiro-bravo em projetos de reflorestamento, pois além de ser uma espécie de crescimento rápido é resistente à geada e pode ser plantado a céu aberto.

7. RESUMO

O presente trabalho de pesquisa teve como objetivos principais definir algumas diretrizes ecológicas e silviculturais de quatro espécies florestais autóctones do Estado do Paraná: dedaleiro (*Lafoensia pacari* St. Hil ssp. *petiolata* Koehne), pessegueiro-bravo (*Prunus brasiliensis* Schott ex Spreng), imbuia (*Ocotea porosa* (Nees) L. Barroso) e pau-marfim (*Balfourodendron niedelianum* Engl.), visando fornecer subsídios técnicos ao Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF para orientar o plantio das mesmas ou algumas delas como alternativa no reflorestamento.

Procedeu-se a um estudo ordenado e sistemático destas quatro espécies apresentando-se dados indicativos que incluem:

- classificação e descrição botânica;
- aspectos dendrológicos e fenológicos;
- aspectos ecológicos;
- manipulação, armazenamento e germinação das sementes;
- produção de mudas;
- sistemas silviculturais;
- regeneração natural;
- pragas e doenças.

O trabalho foi realizado no Laboratório do Curso de Engenharia Florestal - Curitiba (PR), na Floresta Nacional de Irati do IBDF e através de viagens pelo Estado do Paraná.

Procurou-se estudar o comportamento das espécies testadas em área sujeita a frequente ocorrência de geadas, segundo dois sistemas silviculturais: a céu aberto e sob cobertura (enriquecimento em linhas), recomendando-se o pessegueiro-bravo (*Prunus brasiliensis* Schott ex Spreng) para reflorestamentos extensivos, por ser uma espécie de bom crescimento e resistência à geada, podendo ser plantada à céu aberto.

Pelos resultados deste estudo, sugere-se que as outras três essências sejam plantadas sob cobertura, por serem mais sensíveis à geada.

SUMMARY

The main objective of this study was to define the best procedures for regenerating four forest tree species autochthonous from the State of Paraná, based on ecological and silvicultural aspects. These species were: "dedaleiro" (*Lafoensia pacari* St. Hil. ssp. *petiolata* Koehne), "pessegueiro-bravo" (*Prunus brasiliensis* Schott ex Spreng), "imbuia" (*Ocotea porosa* (Nees) L. Barroso) and "pau-marfim" (*Balfourodendron riedelianum* Engl.). Another objective was to provide the Brazilian Institute For Forestry Development (IBDF), with technical information about the possibility of using these species in reforestation programs.

An orderly and systematic study of these species was conducted including data on:

- description and botanic classification;
- dendrologic and phenologic aspects;
- ecologic aspects;
- seed handling, storage and germination;
- seedling production;
- silvicultural systems;
- natural regeneration;
- insects and disease.

The work was carried out in the laboratory of the Forestry School in Curitiba (PR) and the Irati National Forest, as well as on study tours through out the State of Paraná.

The considered areas are subjected to frequent frost. The study involved the observation of these species under two silvicultural systems: the clearcutting system and the shelterwood strip system, both with artificial regeneration.

Results suggest the possibility of using *Prunus brasiliensis* Schott ex Spreng for extensive reforestation after clearcutting for its fast growth and frost resistance. As for the other three species, they could only be planted successfully under shelterwood system due to their susceptibility to frost.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALDON, E.F. et al. Can spoil amendments aid revegetation of New Mexico coal mine spoils ? USDA FOR. SERV. RES. NOTE RM-292, 1975. 15p.
2. AMARAL, D.I. Nota preliminar sobre teste de germinação de palmito (*Euterpe edulis* Mart) no Rio Grande do Sul. Anais do 2º Congresso Florestal Brasileiro. p.127, 1974.
3. ANDRADE, E.N. & VECCHI, O. Les Bois indigènes de São Paulo. São Paulo. 1916. 200p.
4. _____. Contribuição para o Estudo da Flora Florestal Paulista. Vocabulário de Nomes Vulgares. São Paulo, 1941. 62p.
5. ANGELY, J. Lauráceas Paranaenses - "A Imbuia" - Instituto Paranaense de Botânica. Flora do Paraná, Nº 4. 1956. 10p.
6. BARNETT, J.P. & MELEMORE, B.F. Storing southern pine seeds. Washington. Journal of Forestry, p.24-27, 1970.
7. BIGARELLA, J.J. Variações climáticas no quaternário e suas implicações no revestimento florístico do Paraná. Boletim Paranaense de Geografia 10 a 15: 211-231, 1964.
8. BOITEUX, H. Madeiras de Construção. Departamento Estadual de Estatística. Publicação nº 27. 1942. 108p.
9. CARNEIRO, J.G.A. Ensaio de quebra de dormência em sementes de bracatinga. Curitiba. Anais do 1º Congresso Florestal Brasileiro, p:287-288, 1968.

10. _____. Curso de Silvicultura I. Curitiba, 1975. 132p.
11. _____. Métodos para quebra de dormência de sementes. Revista Floresta, 6(1):24-30, 1975.
12. CARVALHO, P.E.R. Catálogo Florístico da Floresta Nacional de Irati. (mimeografado) 1977, 15p.
13. COZZO, D. Siete años de ensayos de enriquecimiento del bosque subtropical utilizando *Cordia trichotoma*. Buenos Aires. Rvta. for argentina, 13(2):44-196. 1969.
14. DEICHMANN, V. Noções sobre sementes e Viveiros Florestais. Curitiba, 1967. 196p.
15. DUBOIS, J. Características e distribuição geográfica das florestas naturais de folhosas no Brasil; Reflorestamento para produção de madeira de serraria: Tendências e Possibilidades. Silv. S. Paulo, 7:111-126, 1970.
16. ENGLER, A. Syllabus der Pflanzenfamilien. Vol. I und II, Gebrüder Borntraeger, Berlin, 1964.
17. GARRIDO, M.A.O. Características silviculturais de algumas espécies indígenas sob povoamentos puros e mistos. Silv. S. Paulo, 9:63-71, 1975.
18. GHILARDI, E. & MAINIERI, C. Caracterização e Aplicação das Madeiras no Estado de São Paulo. Silv. S. Paulo, 3(3):311-332, 1964.
19. GOLFARI, L. Zoneamento Ecológico da Região Nordeste para Experimentação Florestal. Série Téc. PRODEPEF, 10, 1977. 116p.
20. GURGEL FILHO, O.A. Processos para auxiliar a germinação das sementes de Essências Florestais. Dusenias: V.(2). São Paulo, 1954.
21. _____. Compressão da Ocorrência de "Hard Seed" e de Dormência nas sementes e métodos para auxiliar a germinação. Palestra nº 52, série do S.F.E.S.P. São Paulo, 1954.
22. _____. & PÁSZTOR, Y. P. C. Fenologia e comportamento em alfobre de espécies florestais e ornamentais. Silv. S. Paulo, 1(2):291-304, 1963.

23. _____. & GURGEL. Desenvolvimento das essências indígenas em cultivo experimental. São Paulo, Instituto Florestal, 1973. 14p.
24. _____. Essências indígenas. Silv. S. Paulo, 9:47-52, 1975.
25. HATSCHBACH, G. & MOREIRA FILHO, H. Catálogo Florístico do Parque Estadual de Vila Velha. Bol. Bot. UFP., 28, 1972. 50p.
26. HOEHNE, F.C. et al. O Jardim Botânico de São Paulo. Dpto. de Botânica, 1941. 656p.
27. _____. Arborização Urbana. Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo, 1944. 100p.
28. HOLDRIDGE, L.R. The Silviculture of natural mixed tropical hardwood stands in Costa Rica. Roma. Trop. Silv., 2:57-66, 1967.
29. HOOGH, R.J. & DIETRICH, A.B. Estudos de avaliação de sítio em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, em povoamentos artificiais. Curitiba. PRODEPEF. (mimeografado). 1976. 50p.
30. HOPPE, J.M. & OLIVEIRA, J.J.P. Estudo da quebra de dormência de *Piptadenia rigida* Benth, *Enterolobium contortisiliquum* (Vell) Morong e *Astronium urundeuva* (Fr. All) Eng. Rev. Centro Ciências da Univ. de Santa Maria (RS) 6(1).17-26, 1976.
31. HUECK, K. As Florestas da América do Sul. Ed. Univ. de Brasília. Editora Polígono, São Paulo, 1972. 466p.
32. FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Dados meteorológicos das Estações Agrometeorológicas de Teixeira Soares (PR). 1978. 20p.
33. JANKAUKIS, J. & RIOS, P.A.P. Inventário de Reconhecimento das Florestas do Município de Iguatemi - Mato Grosso. Anais do 1º Congresso Florestal Brasileiro, p: 105-110 1968.

34. KLEIN, R.M. Fitofisionomia e notas sobre a vegetação para acompanhar a planta fitogeográfica de partes dos municípios de Rio Branco do Sul, Almirante Tamandaré e Colombo (PR). Bol. da Univ. Paraná, Geografia Física, 3:1-33, 1962.
35. _____. & HATSCHBACH, G. Fitofisionomia e notas sobre a vegetação para acompanhar a planta fitogeográfica do município de Curitiba e Arredores (PR). Bol. da Univ. Paraná, Geografia Física. 4: 1-29. 1962.
36. _____. Sugestões e dados ecológicos de algumas árvores nativas próprias a serem empregadas no reflorestamento norte e oeste paranaense. Curitiba. Anais do I Simpósio de Reflorestamento da Região da Araucária. p: 157-174, 1963.
37. _____. Árvores nativas indicadas para o reflorestamento no Sul do Brasil. Sellowia, 18:29-39, 1966.
38. _____. Necessidade da Pesquisa das Florestas Nativas para uma exploração racional e Manejo eficiente das mesmas. Anais do 1º Congresso Florestal Brasileiro, p: 125-128. 1968.
39. _____. Árvores Nativas da Mata Pluvial da Costa Atlântica de Santa Catarina. Anais do 1º Congresso Florestal Brasileiro, p:65-103, 1968.
40. _____. Árvores Nativas da Ilha de Santa Catarina. Florianópolis, Insula, 3:3-93, 1969.
41. _____. & HATSCHBACH, G. Fitofisionomia e notas complementares sobre o mapa fitogeográfico de Quero Quero (Palmeira, PR). Bol. Paraná Geociências 28/29, 1970 a 1971.
42. _____. Árvores Nativas da Floresta Subtropical do Alto Uruguai. Itajai, Separata de Sellowia, 24, 1972. 62p.
43. _____. Importância e fidelidade das lauráceas na "Formação de Araucária" do Estado de Santa Catarina. Insula. 7:3-19, 1974.

44. _____. Árvores e arvoretas de Santa Catarina. (mimeografado), 1976. 36p.
45. KOEHNE, E. Zur Kenntis von *Prunus Grex Calycopodus* und *Grex Gymnopodus* Sect. *Laurocerasus*. Eng. Bot. Jahrb, 52:279-333, 1915.
46. KRAMER, P. J. & KOZLOWSKI, T. Fisiologia das Árvores. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa, 1960. 745p.
47. KUHLMANN, M. e KUHN, E. A Flora do Distrito de Ibiti (Ex. Monte Alegre) Município de Amparo. Secretaria da Agricultura de São Paulo. 1947. 100p.
48. LÊDO, A.A. M. Estudo da causa de dormência em sementes de guapuruvu (*Schizolobium parahybum* (Vell) Blake) e Orelha de negro (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell) Morong) e métodos para sua quebra de dormência. Viçosa (MG), 1977. 50p.
49. LOURTEIG, A. Flora Ilust. Catarinense. Itajai, Litrâceas. 1969. 80p.
50. MAACK, R. O aspecto fitogeográfico atual do Paraná e considerações sobre o problema do reflorestamento. Curitiba. Anais do 1º Congresso Florestal Brasileiro. p:149-156, 1954.
51. _____. Geografia física do Estado do Paraná. Curitiba. CODEPAR. 1968. 350p.
52. MAINIERI, C. & PEREIRA, J.A. Madeiras do Brasil. Separata do Anuário Brasileiro de Economia Florestal. 1957. 170p.
53. _____. Madeiras do Parque Estadual Morro do Diabo. Silv. S. Paulo, 7:147-150, 1970.
54. _____. Madeiras Brasileiras. São Paulo. Instituto Florestal, 1970. 109p.
55. _____. Madeiras do litoral sul, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. São Paulo. Instituto Florestal. Boletim técnico 3, 1973. 84p.

56. MAIXNER, A.E. Árvores Nativas de Expressão Econômica do Rio Grande do Sul. Anais do 1º Congresso Florestal Brasileiro. p: 128, 1974.
57. MARTINS, R. Livro das Árvores do Paraná. 1944. 100p.
58. MELLO, M.O.A. Ecologia da Bahia e o reflorestamento. Anais do 1º Simpósio Florestal da Bahia. p:45-118, 1973.
59. MOOSMAYER, H. & FONSECA, W.N. O "Adensamento" como método para a recuperação de matas nativas exploradas de *Araucaria angustifolia*. Anais do 1º Congresso Florestal Brasileiro, p: 121-124, 1968.
60. MUNIZ, P.J.C. Imbuia (mimeografado), 1954. 10p.
61. _____. Abundante a frutificação da imbuia. Anuário Brasileiro de Economia Florestal, 8(8): 147, 1955.
62. OCCHIONI, P. & HATSCHBACH, G. A vegetação arborea do Estado do Paraná. I, Leandra, 2(2), 1972.
63. PÁSZTOR, Y. P. C. A conservação de sementes florestais. IV Seminário Pan Americano de Sementes. Silv. S. Paulo, 1(2):337, 1963.
64. _____. Métodos usados na colheita de sementes. Silv. S. Paulo, 1(2):305-323, 1963.
65. PÉLLICO NETTO, S. et al. Inventário de Reconhecimento do Parque Nacional do Iguaçu. Curitiba, 1968. 29p.
66. PEREIRA, A.P. Comportamento inicial de espécies amazônicas em áreas de varzea da Reserva Experimental do Guamá. Comun. Téc. PRODEPEF 10. 1977. 9p.
67. PICKEL, B.J. As principais árvores que dão madeira. Anuário Brasileiro de Economia Florestal 4(4):142-72, 1951.
68. _____. As principais árvores que dão madeira. Anuário Brasileiro de Economia Florestal 8(8):56-87, 1955.
69. PITT, J. Relatório ao governo do Brasil sobre aplicação de métodos silviculturais e algumas florestas da Amazônia. SUDAM. Belém, 1969. 50p.

70. POPINIGES, F. Fisiologia de Sementes. Brasília, Agiplan, 1974. 78p.
71. PRODEPEF. Programação Técnica. Centro de Pesquisas Florestais da Amazônia. Série Divulgação, 9, 1976. 59p.
72. REVISTA DA MADEIRA. Essências para reflorestamento 21 (245):9, 1972.
73. RIZZINI, C.T. Flora Organensis (Lista Preliminar das Cormophytas da Serra dos Órgãos). Arq. J. Bot. XIII, 1953-54.
74. _____. Árvores e arbustos do cerrado. Rodriguesia, 38: 63-77, 1971.
75. _____. Árvores e madeiras úteis do Brasil. Manual de Dendrologia Brasileira. São Paulo. Edgard Blucher LTDA, 1971. 282p.
76. ROTTA, E. Identificação Dendrológica do Parque Municipal da Barreirinha, Curitiba-Pr. Setor de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia Florestal, 1977. 271p.
77. SCHELDON, J.C. The behaviour of seeds in soil. III. The influence of seed morphology and the behaviour of seedlings on the establishment of plants from surface-lying seeds. J. Ecology 62(1):47-66, 1974.
78. SCHULTZ, A.R. Botânica Sistemática. Volume II. Editora Globo. Porto Alegre, volume II, 1963. 427p.
79. SILVA, L.B.X. & REICHMAN NETO, F. Parcelas permanentes e análises comparativas para espécies nativas e exóticas implantadas no Sudoeste Paranaense (Foz do Chopin - COPEL). Revista Floresta., 6(1):54-66, 1975.
80. SOUZA, P.F. Sementes de Essências Florestais. Viçosa, 1961. 249p.
81. SPELTZ, R.M. Comportamento de Algumas Essências Nativas na Fazenda Monte Alegre. Anais da 1ª Congresso Florestal Brasileiro: 299-302, 1968.
82. SSINGHAN, S.S. Some aspects of wood study in Malayan silviculture. Malayan Foresters 30(4):285-302, 1967.

83. STERMITZ, J. E. et al. Soil characteristics influencing Lodgepole Pine regeneration near West Yellowstone, Montana. USDA For. Serv. Res. Paper INT - 163, 1974. 15p.
84. SUDESUL. Estudo das alternativas técnicas econômicas e sociais do setor florestal do Paraná. Sub-Programa "Matéria prima". Convênio - Sudesul - Governo do Estado do Paraná - IBDF, 1974. 339p.
85. MATTO, L. Boring of six brazilian hardwoods. Arquivos do Serviço Florestal, 5:3-11, 1951.
86. TAYLOR, C.J. Introdução à Silvicultura Tropical. São Paulo. Editora Edgard Blucher LTDA. 1969. 200p.
87. TROUP, R.S. Silvicultural Systems. 2ª ed. London, Oxford University, 1952. 208p.
88. UNITED STATES FOREST SERVICE. Woody plant seed manual. Washington, U.S. Government Printing Office, 1948. 416p.
89. VALE, A.B. et al. Estudo sobre o enriquecimento de mata secundária com seis espécies florestais. Rio de Janeiro. Brasil Florestal, 5(18):29-32, 1974.
90. VATTIMO, I. O gênero *Ocotea* Aubl. no sul do Brasil, I - Espécies de Santa Catarina e Paraná. Rodriguesia, 30 e 31:265-317, 1965.
91. VEIGA, A.A. O comportamento florestal das essências indígenas e folhosas exóticas. Silv. S.Paulo, 3(3):257-280. 1964.
92. VERNALHA, M.M. Heilipus parvulus, praga da imbuia. Curitiba. Anais do 1º Congresso Florestal Brasileiro. p: 125-128. 1954.
93. WAHNSCHAFTE, A. Paineira branca. São Paulo, 1944. 15p.
94. WAKELEY, P.C. Planting the Southern Pines. Washington, U.S. Forest Service, 1954. 233p.
95. WASJUTIN, K. Dendrologia e Chave prática para a identificação das principais árvores latifoliadas indígenas na Fazenda Monte Alegre, (mimeografado). 105p.

APÊNDICE 1

QUADRO 14. Extrato da Portaria Normativa DC nº 10 do IBDF -
20.06.75

Art. 1º - A exploração de florestas depende de autorização prévia do IBDF e obriga ao reflorestamento com espécies florestais adequadas, observadas as disposições da legislação pertinente.

§ 1º - Na exploração de florestas de "Pinho Brasileiro", (*Araucaria angustifolia*) e Pinho-bravo (*Podocarpus*), a reposição florestal deverá ser feita com plantio destas espécies ou outra conífera, devendo os responsáveis pelo reflorestamento plantar as mencionadas espécies, conforme for o caso, em condições favoráveis de solo na sua zona de ocorrência natural nas seguintes proporções:

1976.....	30%
1977.....	50%
1978.....	100%

§ 2º - Na exploração de florestas compostas de outras espécies o reflorestamento deverá ser feito com essências típicas da região, especialmente das mais valiosas, exceto se o responsável pelo reflorestamento optar pela transformação da floresta heterogênea em homogênea, conforme faculta o artigo 19, da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, hipótese em que poderá, desde que condições especiais o exigirem, realizar o plantio com essências que se adaptem à região.

§ 3º - Quando se tratar de corte de Canela Preta (*Nectandra mollis*), Canela Sassafrás (*Ocotea pretiosa*), Copaíba (*Copaifera langsdorffii* e espécies afins), Guatambu ou Pau-Marfim (*Balfourodendron niedelianum*), Imbuia (*Phoebe porosa*), Ma

garanduba (*Manilkara* spp.) e Pau Rosa (*Aniba rosaedora*), a re-
posição florestal deverá ser feita mediante o plantio de uma
dessas espécies, conforme for o caso, observadas as seguintes
proporções:

1976.....	30%
1977.....	50%
1978.....	100%

§ 4º - O reflorestamento, de que trata este artigo, será
feito na base mínima de 4 (quatro) mudas por metro cúbico de
madeira (matéria prima) extraída da floresta.

§ 5º - O plantio obrigatório de árvores a que se refere
a presente Portaria, deve ser feito pelos que utilizam ou ve-
nham a utilizar material lenhoso e outros produtos floresta -
is, quer como matéria prima, quer como combustível ou outra
destinação, segundo o disposto nos artigos 20 e 21 da Lei nº
4.771, de 15 de setembro de 1965.

APÊNDICE 2

Dedaleiro

QUADRO 15. Frequência absoluta de germinação do dedaleiro em laboratório antes do armazenamento

Trata- mentos	Número de plântulas Dias do teste								Total	Germinação (%)
	8	10	12	14	16	18	20	22		
T ₁		10	88	110	63	32	12	5	320	800
T ₂	15	75	115	70	37	13	5	2	332	830
T ₄		13	76	105	65	35	11	3	308	770

QUADRO 16. Frequência acumulada de germinação do dedaleiro em viveiro

Trata- mentos	Número de plântulas Nº de dias após a semeadura													
	11	14	18	21	25	28	32	35	39	42	46	49	53	56
T ₁			3	38	104	204	249	270	303	320	327	335	344	344
T ₂				12	72	140	198	245	267	278	288	300	308	308
T ₃	4	26	64	120	170	244	258	270	280	288	294	298	304	304
T ₄				11	41	84	146	190	220	245	265	290	304	304
T ₅		1	12	32	78	160	196	229	244	255	265	273	280	280

QUADRO 17. Frequência acumulada de germinação do dedaleiro após 1 ano de armazenamento: (a) armazenamento ambiental e (b) armazenamento na câmara fria

(a) armazenamento ambiental

Tratamentos	Número de plântulas Dias de teste										Germinação (%)
	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	
T ₁		13	43	103	185	266	285	300	304	304	76,0
T ₂	6	39	94	170	237	279	292	304	311	311	78,0
T ₄	13	33	81	152	216	247	273	298	304	304	76,0

(b) armazenamento na câmara fria

Tratamentos	Número de plântulas Dias de teste										Germinação (%)
	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	
T ₁		19	35	70	140	221	254	285	288	288	72,0
T ₂	19	58	77	99	139	213	254	294	304	304	76,0
T ₄	13	29	58	91	142	202	260	290	296	296	74,0

QUADRO 18. Teste do conteúdo de umidade do dedaleiro: (a) antes do armazenamento, (b) após 1 ano de armazenamento ambiental e (c) na câmara fria

(a) antes do armazenamento		(b) armazenamento ambiental		(c) armazenamento na câmara fria	
Cubinha	% Umidade	Cubinha	% Umidade	Cubinha	% Umidade
1	21.6	1	12.4	1	15.4
2	18.6	2	12.8	2	16.8
3	19.1	3	12.2	3	16.2
4	19.0	4	11.8	4	16.6
5	19.6	5	11.6	5	15.6
6	19.4	6	12.2	6	17.6
7	21.0	7	12.6	7	15.8
8	20.0	8	11.6	8	17.2
9	20.5	9	12.0	9	17.0
10	20.4	10	11.8	10	16.4
Média	19.82%	Média	12.10%	Média	16.46%

QUADRO 19. Análise de Variância da germinação entre os tratamentos dos testes para o dedaleiro

antes do armazenamento

C.V. (1)	GL (2)	SQ (3)	MQ (4)	F (5)
Tratam.	2	44,05	22,02	1,06
Resíduo	9	187,43	20,82	
TOTAL	11	231,48		

após armazenamento ambiental

Tratam.	2	7,90	3,95	0,23
Resíduo	9	156,00	17,33	
TOTAL	11	163,90		

após armazenamento na câmara fria

Tratam.	2	13,89	6,94	0,97
Resíduo	9	64,67	7,18	
TOTAL	11	78,56		

no viveiro após 28 dias

Tratam.	4	1367,71	341,93	26,84**
Resíduo	15	191,12	12,74	
TOTAL	19	1558,63		

no viveiro após 59 dias

Tratam.	4	266,73	66,68	8,26**
Resíduo	15	121,11	8,07	
TOTAL	19	387,84		

(1) Causa de Variação

(2) Graus de liberdade

(3) Soma quadrática

(4) Média quadrática

(5) F Calculado

* - Teste "F" foi significativa (95% de probabilidade)

** - Teste "F" altamente significativa (99% de probabilidade)

QUADRO 20. Altura, diâmetro do colo e porcentagem de sobrevivência média do dedaleiro no sistema silvicultural a céu aberto

Idade (meses)	Rep. I			Rep. II			Rep. III			Rep. IV		
	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)
0	0.21	4.4	100.0	0.24	5.0	100.0	0.23	4.6	100.0	0.21	4.7	100.0
3	0.45	5.2	100.0	0.46	5.9	100.0	0.47	5.6	100.0	0.46	6.0	100.0
6	-	6.0	-	-	6.7	-	-	6.3	-	-	6.5	-
9	0.13	7.6	80.0	0.26	8.1	100.0	0.13	7.6	84.0	0.18	8.0	92.0
12	0.47	8.0	80.0	0.68	10.0	100.0	0.61	8.9	84.0	0.68	9.1	92.0
15	0.73	9.3	80.0	0.94	12.7	100.0	0.88	10.7	84.0	0.92	11.0	92.0
18	0.02	10.0	80.0	0.09	14.3	100.0	0.07	12.0	84.0	0.04	12.2	92.0
21	0.24	11.9	80.0	0.61	16.3	100.0	0.46	14.2	84.0	0.44	14.4	92.0
24	0.63	15.4	80.0	1.17	18.4	100.0	1.00	15.6	84.0	0.86	15.6	92.0

QUADRO 21. Altura, diâmetro do colo e porcentagem de sobrevivência média do dedaleiro no sistema silvicultural enriquecimento em linhas

Idade (meses)	Rep. I			Rep. II			Rep. III			Rep. IV		
	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)
0	0.16	3.4	100.0	0.14	4.1	100.0	0.15	4.1	100.0	0.15	5.3	100.0
3	0.26	4.4	100.0	0.24	5.0	100.0	0.25	5.0	100.0	0.25	6.0	100.0
6	0.31	5.0	100.0	0.27	5.5	100.0	0.30	5.6	100.0	0.29	6.5	100.0
9	0.48	6.9	100.0	0.40	6.6	100.0	0.47	6.6	100.0	0.47	7.3	100.0
12	0.83	8.8	100.0	0.57	7.0	100.0	0.84	7.9	100.0	0.78	8.3	100.0
15	0.86	11.2	100.0	0.60	8.3	100.0	0.87	10.0	100.0	0.81	9.8	100.0
18	0.90	12.0	100.0	0.64	9.5	100.0	0.91	10.7	100.0	0.85	10.7	100.0
21	1.18	16.3	100.0	0.99	12.8	100.0	1.15	14.6	100.0	1.10	13.2	100.0
24	1.26	19.2	100.0	1.23	17.0	100.0	1.33	17.3	100.0	1.38	17.7	100.0

APÊNDICE 3

Pessequeiro-bravo

QUADRO 22. Frequência absoluta de germinação do pessegueiro-bravo em laboratório antes do armazenamento

Trata- mentos	Número de plântulas Dias do teste													Total	Germinação (%)
	14	17	21	24	28	31	35	38	42	45	49	52	56		
T ₁		9	27	41	71	77	49	20	8	2				304	
T ₂	2	14	36	65	80	56	26	13	8					300	
T ₄		6	34	44	56	78	39	21	6					284	

QUADRO 23. Frequência acumulada de germinação do pessegueiro-bravo em viveiro

Trata- mentos	Número de plântulas																		
	Nº de dias após a semeadura																		
	21	24	28	31	35	38	42	45	49	52	56	59	63	66	70	73	77	80	84
T ₁				1	6	18	39	52	84	109	153	192	217	242	272	296	319	328	328
T ₂		4	12	22	58	98	142	157	196	254	300	325	335	340	345	352	360	364	364
T ₃	1	11	48	77	156	199	242	279	317	349	360	361	363	364	370	374	377	380	380
T ₄			2	17	48	66	90	115	132	156	177	218	278	298	325	340	354	362	362
T ₅		8	22	36	49	64	96	118	144	164	180	238	290	320	336	340	353	360	360

QUADRO 24. Frequência acumulada de germinação do pessegueiro-bravo após 1 ano de armazenamento no laboratório: (a) armazenamento ambiental e (b) armazenamento na câmara fria

(a) armazenamento ambiental

Tratamentos	Número de plântulas Dias de teste													Germinação (%)
	15	18	22	25	29	32	36	39	43	46	50	53	56	
T ₁		28	56	99	110	122	125	151	164	166	167	168	168	42,0
T ₂		4	8	17	40	56	65	72	78	84	89	92	92	23,0
T ₃	2	7	44	99	110	120	132	136	138	141	143	144	144	36,0

(b) armazenamento na câmara fria

Tratamentos	Número de plântulas Dias de teste													Germinação (%)
	15	18	22	25	29	32	36	39	43	46	50	53	56	
T ₁		9	20	95	134	178	190	206	210	212	215	216	216	54,0
T ₂	9	46	72	105	128	135	141	144	153	154	155	156	156	39,0
T ₃	4	20	40	76	125	149	159	164	169	172	175	176	176	44,0

QUADRO 25. Teste de conteúdo de umidade para o pessegueiro-bravo: (a) antes do armazenamento, (b) após 1 ano de armazenamento ambiental e (c) na câmara fria

(a) antes do armazenamento

Cubinha	% Umidade
1	23.1
2	24.9
3	22.9
4	23.1
5	25.5
6	24.0
7	23.5
8	23.9
9	24.2
10	23.7
Média	23.88%

(b) armazenamento ambiental

Cubinha	% Umidade
1	31.0
2	31.6
3	31.2
4	29.0
5	33.2
6	31.2
7	31.0
8	31.2
9	32.0
10	31.6
Média	31.30%

(c) armazenamento na câmara fria

Cubinha	% Umidade
1	27.0
2	26.0
3	29.2
4	29.0
5	30.0
6	29.2
7	27.4
8	29.4
9	29.8
10	27.4
Média	28.44%

QUADRO 26. Análise de Variância entre os tratamentos dos testes para o pessegueiro-bravo

antes do armazenamento - 28 dias

C.V.	GL	SQ	MQ	F
Tratam.	2	49,17	24,58	4,89
Resíduo	9	45,23	5,02	
TOTAL	11	94,40		

antes do armazenamento - 38 dias

Tratam.	2	23,73	11,86	2,58
Resíduo	9	41,39	4,60	
TOTAL	11	65,12		

após armazenamento ambiental

Tratam.	2	293,06	146,53	22,62	**
Resíduo	9	58,30	6,48		
TOTAL	11	351,36			

após armazenamento na câmara fria

Tratam.	2	155,62	77,81	13,86	**
Resíduo	9	50,52	5,61		
TOTAL	11	206,14			

no viveiro após 28 dias

Tratam.	4	1098,29	274,57	52,40	**
Resíduo	15	78,60	5,24		
TOTAL	19	1176,89			

no viveiro após 84 dias

Tratam.	4	300,87	75,22	12,5	**
Resíduo	15	89,97	6,00		
TOTAL	19	389,84			

QUADRO 27. Altura, diâmetro do colo e porcentagem de sobrevivência média do pessegueiro-bravo no sistema silvicultural a céu aberto

Idade (meses)	Rep. I			Rep. II			Rep. III			Rep. IV		
	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)
0	0.23	2.0	100.0	0.31	2.5	100.0	0.16	1.5	100.0	0.19	1.7	100.0
3	0.37	3.0	100.0	0.46	3.7	92.0	0.32	2.3	100.0	0.35	2.5	96.0
6	0.40	4.0	100.0	0.52	4.5	92.0	0.36	3.5	88.0	0.40	3.6	92.0
9	0.62	6.0	92.0	0.72	7.0	92.0	0.51	5.2	84.0	0.47	5.5	88.0
12	0.86	7.5	92.0	1.00	8.5	88.0	0.65	6.7	80.0	0.65	6.8	84.0
15	0.96	8.4	92.0	1.12	10.6	88.0	0.74	7.9	76.0	0.76	8.4	84.0
18	1.08	10.0	92.0	1.25	13.0	88.0	0.87	8.3	76.0	1.00	10.0	84.0
21	1.28	13.0	88.0	1.35	15.4	84.0	1.12	11.5	72.0	1.25	13.1	80.0
24	1.70	18.5	88.0	1.78	19.9	84.0	1.52	16.2	68.0	1.61	17.4	80.0

QUADRO 28. Altura, diâmetro do colo e porcentagem de sobrevivência média do pessegueiro-bravo no sistema silvicultural enriquecimento em linhas

Idade (meses)	Rep. I			Rep. II			Rep. III			Rep. IV		
	Alt.	Dc.	Sobr.	Alt.	Dc.	Sobr.	Alt.	Dc.	Sobr.	Alt.	Dc.	Sobr.
	(m.)	(mm.)	(%)	(m.)	(mm.)	(%)	(m.)	(mm.)	(%)	(m.)	(mm.)	(%)
0	0.18	1.6	100.0	0.22	2.0	100.0	0.30	2.5	100.0	0.20	1.8	100.0
3	0.32	3.0	100.0	0.35	3.7	100.0	0.44	4.0	100.0	0.39	3.5	100.0
6	0.44	4.0	100.0	0.43	4.5	96.0	0.53	5.2	100.0	0.47	4.7	100.0
9	0.66	6.1	100.0	0.62	6.5	92.0	0.76	7.8	96.0	0.69	6.8	100.0
12	0.86	8.1	96.0	0.71	7.6	88.0	1.03	8.6	92.0	0.90	8.1	96.0
15	0.95	9.6	96.0	0.77	8.1	88.0	1.17	10.6	88.0	0.99	8.9	92.0
18	1.08	11.1	92.0	0.85	9.6	84.0	1.32	12.9	88.0	1.09	9.8	88.0
21	1.26	15.0	88.0	1.05	11.6	84.0	1.54	14.8	84.0	1.25	13.3	88.0
24	1.50	17.2	84.0	1.30	14.0	80.0	1.75	17.0	84.0	1.45	16.0	84.0

APÊNDICE 4

Imbuia

QUADRO 29 . Freqüência absoluta de germinação da imbuia em laboratório antes do armazenamento

Trata- mentos	Número de plântulas Dias de teste															Total
	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	
T ₁					1	2	2	3	2	3	3	4	4	3	1	28
T ₃				2	3	2	3	4	3	4	3	5	3	2	2	36
T ₆	5	20	30	28	30	35	37	25	20	12	10	6	2	-	-	260

QUADRO 30 . Freqüência acumulada de germinação da imbuia em viveiro

Trata- mentos	Número de plântulas Nº de dias após a semeadura																	
	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140
T ₁								1	4	6	6	7	8	8	10	12	16	20
T ₃										2	5	8	8	9	11	15	17	20
T ₆	1	7	36	72	114	166	192	212	228	230	246	254	262	267	271	274	278	278

QUADRO 31. Frequência acumulada de germinação de imbuia após 1 ano de armazenamento:

(a) armazenamento ambiental e (b) armazenamento na câmara fria

(a) armazenamento ambiental

Trata- mentos	Número de plântulas																Germinação (%)
	Dias de teste																
	43	50	57	63	70	77	84	91	98	105	112	120	127	134	141	148	
T ₁									3	3	6	6	12	15	18	18	4.5
T ₃									3	3	9	9	15	18	21	21	5.3
T ₆	6	9	14	20	21	21	23	26	28	29	29	29	29	29	29	28	7.2

(b) armazenamento na câmara fria

Trata- mentos	Número de plântulas																		Germinação(%)
	Dias de teste																		
	29	36	43	50	57	64	71	78	85	92	99	106	113	120	127	134	141	148	
T ₁	1	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1.0
T ₃	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1.0
T ₆		1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1.0

QUADRO 32. Teste de conteúdo de umidade para a imbuia: (a) antes do armazenamento, (b) após 1 ano de armazenamento e (c) na câmara fria

(a) antes do armazenamento

Cubinha	-	% Umidade
1		22.6
2		21.9
3		20.0
4		22.5
5		23.1
6		23.0
7		21.6
8		20.4
9		21.5
10		20.1
Média		21.67%

(b) armazenamento ambiental

Cubinha	-	% Umidade
1		16.4
2		16.0
3		16.9
4		17.4
5		17.2
6		18.3
7		17.6
8		17.3
9		16.9
10		16.1
Média		17.01%

(c) armazenamento na câmara fria

Cubinha	-	% Umidade
1		27.8
2		29.0
3		28.4
4		28.2
5		28.6
6		29.2
7		29.8
8		29.0
9		29.6
10		29.0
Média		28.86%

QUADRO 33. Análise de Variância entre os tratamentos dos testes para a imbuia

antes do armazenamento

C.V.	GL	SQ	MQ	F	
Tratam.	2	3993,17	1996,58	231,89	**
Resíduo	9	77,51	8,61		
TOTAL	11	4070,68			

após armazenamento ambiental

Tratam.	2	25,61	12,80	2,28
Resíduo	9	50,61	5,62	
TOTAL	11	76,22		

após armazenamento na câmara fria

Tratam.	2	0,07	0,03	0,02
Resíduo	9	19,15	2,13	
TOTAL	11	19,22		

no viveiro após 141 dias

Tratam.	2	4580,9	2290,45	274,6	**
Resíduo	9	75,1	8,34		
TOTAL	11	4656,04			

QUADRO 34. Altura, diâmetro do colo e porcentagem de sobrevivência média da imbuia no sistema silvicultural a céu aberto

Idade (meses)	Rep. I			Rep. II			Rep. III			Rep. IV		
	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)
0	0.16	3.0	100.0	0.14	2.8	100.0	0.13	2.6	100.0	0.15	3.0	100.0
3	0.17	3.4	100.0	0.15	3.0	84.0	0.16	3.2	100.0	0.16	3.6	100.0
6	0.18	3.8	96.0	0.15	3.8	84.0	0.16	3.6	80.0	0.17	4.1	88.0
9	0.08	4.2	88.0	0.09	4.6	56.0	0.09	3.9	60.0	0.17	4.5	52.0
12	0.17	5.0	84.0	0.14	5.1	56.0	0.18	4.5	60.0	0.20	5.3	52.0
15	0.20	5.3	80.0	0.18	5.4	56.0	0.21	5.3	60.0	0.25	5.7	52.0
18	0.25	5.8	56.0	0.22	5.8	56.0	0.26	6.0	60.0	0.30	6.1	52.0
21	0.32	7.0	56.0	0.30	6.5	56.0	0.34	7.5	60.0	0.40	7.5	52.0
24	0.55	9.0	56.0	0.48	8.5	56.0	0.50	9.0	56.0	0.60	10.0	52.0

QUADRO 35. Altura, diâmetro do colo e porcentagem de sobrevivência média da imbuia no sistema silvicultural enriquecimento em linhas

Idade (meses)	Rep. I			Rep. II			Rep. III			Rep. IV		
	Alt.	Dc.	Sobr.	Alt.	Dc.	Sobr.	Alt.	Dc.	Sobr.	Alt.	Dc.	Sobr.
	(m.)	(mm.)	(%)	(m.)	(mm.)	(%)	(m.)	(mm.)	(%)	(m.)	(mm.)	(%)
0	0.16	3.4	100.0	0.15	4.0	100.0	0.18	4.2	100.0	0.19	4.5	100.0
3	0.19	4.0	96.0	0.18	4.5	100.0	0.19	4.6	100.0	0.21	5.0	100.0
6	0.20	4.5	92.0	0.20	5.0	92.0	0.20	5.0	100.0	0.23	5.4	100.0
9	0.27	5.0	88.0	0.32	5.3	92.0	0.37	5.4	96.0	0.36	5.7	100.0
12	0.39	6.1	84.0	0.46	6.2	84.0	0.52	6.3	88.0	0.54	6.6	84.0
15	0.42	6.3	80.0	0.47	6.7	84.0	0.59	7.3	88.0	0.57	7.0	84.0
18	0.44	6.7	76.0	0.50	7.2	76.0	0.63	8.5	84.0	0.58	7.7	80.0
21	0.56	9.2	76.0	0.61	9.0	76.0	0.80	10.3	84.0	0.75	9.7	80.0
24	0.80	10.0	72.0	0.85	10.5	76.0	1.10	12.0	80.0	1.00	11.5	76.0

APÊNDICE 5

Pau - marfim

QUADRO 36. Frequência absoluta de germinação de pau-marfim em viveiro antes do armazenamento

Trata- mentos	Número de plântulas											Total	Germinação (%)
	Dias de teste												
	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112		
T ₁	2	5	10	18	25	30	20	15	13	6	-	144	36.0
T ₂	1	4	12	20	27	30	25	16	10	7	-	152	38.0
T ₄	3	7	14	21	29	25	21	15	10	3	-	148	37,0

QUADRO 3 . Frequência acumulada de germinação de pau-marfim em viveiro

Trata- mentos	Número de plântulas									
	Nº de dias após a semeadura									
	49	56	63	70	77	84	97	98	105	112
T ₁	5	19	48	64	98	122	138	145	148	148
T ₂	1	14	47	75	104	128	142	154	156	156
T ₃		1	9	34	72	105	132	152	156	156
T ₄		6	30	60	98	131	151	173	176	176
T ₅		3	12	42	102	126	140	157	160	160

QUADRO 37. Frequência acumulada de germinação de pau-marfim após 1 ano de armazenamento:

(a) armazenamento ambiental e (b) armazenamento na câmara fria

(a) armazenamento ambiental

Trata- mentos	Número de plântulas															Germinação (%)
	Dias de teste															
	52	56	59	63	66	70	73	77	80	84	87	91	94	98	100	
T ₁			1	3	5	8	12	16	21	26	29	31	32	32	32	8.0
T ₂		1	2	3	4	6	9	13	18	19	22	24	26	28	28	7.0
T ₄			1	1	2	4	5	8	10	13	15	18	21	24	24	6.0

(b) armazenamento na câmara fria

Trata- mentos	Número de plântulas																					Germ. (%)
	Dias de teste																					
	31	34	38	41	45	48	51	54	58	61	65	68	72	75	79	82	86	89	93	96	100	
T ₁		2	3	6	8	21	35	56	61	76	80	85	91	98	105	112	118	122	127	130	132	33.0
T ₂		1	2	4	6	12	21	42	52	59	68	70	75	81	86	92	97	103	106	110	112	28.0
T ₄	1	2	3	5	8	18	34	55	70	88	95	102	112	114	114	116	118	118	122	124	124	31.0

QUADRO 38. Teste de conteúdo de umidade do pau-marfim: (a) antes do armazenamento, (b) após 1 ano de armazenamento ambiental e (c) na câmara fria

(a) antes do armazenamento		(b) após armazenamento ambiental		(c) armazenamento na câmara fria	
Cubinha	% Umidade	Cubinha	% Umidade	Cubinha	% Umidade
1	17.8	1	13.9	1	15.9
2	14.4	2	14.6	2	15.4
3	19.1	3	14.3	3	18.9
4	18.2	4	14.0	4	15.4
5	17.2	5	14.2	5	15.9
6	16.7	6	14.1	6	16.2
7	17.3	7	13.6	7	16.8
8	18.2	8	14.1	8	16.2
9	17.5	9	14.5	9	16.0
10	16.9	10	14.0	10	18.5
Média	17.73%	Média	14.13%	Média	16.52%

QUADRO 39. Análise de Variância da germinação entre os tratamentos dos testes para o pau-marfim

antes do armazenamento

C.V.	GL	SQ	MQ	F
Tratam.	2	3,07	1,53	0,15
Resíduo	9	90,50	10,06	
TOTAL	11	93,57		

após armazenamento ambiental

Tratam.	2	9,26	4,63	0,84
Resíduo	9	49,74	5,53	
TOTAL	11	59,00		

após armazenamento na câmara fria

Tratam.	2	20,64	10,32	0,58
Resíduo	9	158,65	17,63	
TOTAL	11	179,29		

no viveiro após 100 dias

Tratam.	4	36,85	9,21	0,78
Resíduo	15	177,86	11,86	
TOTAL	19	214,71		

QUADRO 40. Altura, diâmetro do colo e porcentagem de sobrevivência média do pau-marfim no sistema silvicultural a céu aberto

Idade (meses)	Rep. I			Rep. II			Rep. III			Rep. IV		
	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)
0	0.12	2.5	100.0	0.10	1.7	100.0	0.14	2.3	100.0	0.12	2.0	100.0
3	0.19	3.0	100.0	0.16	2.8	100.0	0.17	2.8	100.0	0.15	2.5	100.0
6	0.03	3.8	60.0	0.02	3.3	56.0	0.05	3.8	80.0	0.04	3.3	72.0
9	0.08	4.5	60.0	0.06	4.2	56.0	0.10	5.0	80.0	0.09	4.5	72.0
12	0.19	5.3	60.0	0.18	6.2	56.0	0.20	5.5	60.0	0.23	5.5	64.0
15	0.20	7.0	60.0	0.20	7.0	56.0	0.22	6.5	60.0	0.25	6.0	64.0
18	0.05	7.4	60.4	0.10	7.5	56.0	0.08	7.0	60.0	0.12	6.5	64.0
21	0.12	0.9	60.0	0.22	9.5	56.0	0.25	8.5	60.0	0.30	9.0	64.0
24	0.35	10.5	50.0	0.50	11.0	50.0	0.55	10.2	50.0	0.60	10.7	50.0

QUADRO 41. Altura, diâmetro do colo e porcentagem de sobrevivência média do pau-marfim no sistema silvicultural enriquecimento em linhas

Idade (meses)	Rep. I			Rep. II			Rep. III			Rep. IV		
	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)	Alt. (m.)	Dc. (mm.)	Sobr. (%)
0	0.14	3.8	100.0	0.12	2.0	100.0	0.12	2.0	100.0	0.10	2.2	100.0
3	0.17	3.5	100.0	0.14	3.3	100.0	0.15	3.0	100.0	0.14	2.5	100.0
6	0.20	4.0	100.0	0.16	3.7	100.0	0.17	4.0	100.0	0.16	3.0	100.0
9	0.22	6.2	100.0	0.18	4.8	100.0	0.20	6.2	100.0	0.18	5.0	84.0
12	0.37	7.9	100.0	0.38	7.5	100.0	0.36	7.1	100.0	0.32	6.5	84.0
15	0.43	8.5	100.0	0.45	8.2	88.0	0.43	8.1	100.0	0.34	7.0	84.0
18	0.49	8.8	96.0	0.51	8.5	84.0	0.48	9.0	88.0	0.37	7.4	84.0
21	0.60	11.0	88.0	0.62	11.3	80.0	0.57	10.5	88.0	0.43	7.9	84.0
24	1.00	13.0	80.0	0.98	13.8	76.0	0.89	12.9	80.0	0.56	9.2	84.0